STUDI POTENSI AIRTANAH DAN SEBARAN AKUIFER DI KECAMATAN KEDUNGKANDANG KOTA MALANG

S K R I P S I

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Disusun Oleh :

TRI WAHYONO.
NIM. 0810642001-64

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2010

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

STUDI POTENSI AIRTANAH DAN SEBARAN AKUIFER DI KECAMATAN KEDUNGKANDANG KOTA MALANG

S K R I P S I

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Disusun Oleh :

TRI WAHYONO.
NIM. 0810642001-64

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Prof. Dr. Ir. Mohammad Bisri, MS.	**Ir. Hari Prasetijo, MT**
NIP. 1951126 198609 1 001	**NIP. 19580416 198601 1 002**

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

STUDI POTENSI AIRTANAH DAN SEBARAN AKUIFER DI KECAMATAN KEDUNGKANDANG KOTA MALANG

Disusun Oleh :

TRI WAHYONO.
NIM. 0810642001-64

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
Tanggal 28 Juli 2010

Majelis Penguji :

Dosen Pembimbing/Penguji	Dosen Pembimbing/Penguji
Prof. Dr. Ir. Mohammad Bisri, MS.	**Ir. Hari Prasetijo, MT**
NIP. 1951126 198609 1 001	**NIP. 19580416 198601 1 002**
Dosen Penguji	Dosen Penguji
Dr. Eng. Donny Harisuseno, ST. MT	**Dian Sisinggih, ST. MT. Ph.D**
NIP. 19750227 199903 1 001	**NIP. 19701119 199512 1 001**

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Pengairan.

Ir. Dwi Priyantoro, MS.
NIP. 19580502 198503 1 001

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'aalamin, segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat dan salam teruntuk Muhammad Rasulullah saw, beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya.

Dengan rasa hormat dan kerendahan hati dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada

- Bapak dan Ibu yang telah memberikan do'a serta dukungan moral dan materiil, serta kedua kakakku yang selalu memberikan motifasi kepada saya.
- Bapak Prof.Dr.Ir.Mohammad Bisri,MS dan Ir. Hari Prasetijo, MT, selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan wawasan, bimbingan, dan masukkan dalam menyusun skripsi ini.
- Bapak dan Ibu Dosen Teknik Pengairan yang telah banyak memberikan ilmu sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini.
- Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung, khususnya rekan-rekan pengairan angkatan 2005, 2006 dan 2007 yang telah membantu demi kelancaran skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya atas keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang dimiliki dalam membahas skripsi ini, sehingga masih banyak kekurangan didalamnya. Kritik dan saran sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan akhir ini.

Malang, Juli 2010

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i
DAFTAR ISI ii
DAFTAR TABEL v
DAFTAR GAMBAR xi
ABSTRAK xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Identifikasi Masalah 2
1.3. Rumusan Masalah 2
1.4. Batasan Masalah 2
1.5. Tujuan dan Manfaat 2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1. Terjadinya Airtanah 4
2.2. Sifat Batuan Sebagai Media Aritanah 5
2.3. Akuifer 6
2.3.1. Pengertian Akuifer 6
2.3.2. Jenis Akuifer 7
2.3.3. Lapisan Geologi Sebagai Akuifer 8
2.3.4 Penyebaran Vertikal Airtanah 9
2.4. Pendugaan Struktur Geologi 11
2.5. Survey Penggalian 12
2.6. Pemompaan Uji *(Pumping Test* 16
2.7. Kualitas Airtanah 24
2.7.1. Pengertian Air Bersih 24
2.7.2 Persyaratan Kualitas Air Bersih 24
2.7.3 Daftar Persyaratan Air Bersih 27
BAB III METODOLOGI 28
3.1. Lokasi Penelitian 28
3.2. Waktu Penelitian 29
3.3. Data-data Yang Dibutuhkan Untuk Penelitian 29
3.4 Tahapan Penelitian 30

3.4.1 Analisa Sebaran Akuifer 30
3.4.2 Pengujian Akuifer 30
3.4.3 Pengujian Sumur 31
3.4.5 Pengujian Kualitas Airtanah 32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 34
4.1. Lokasi Penelitian 34
4.2. Sebaran Vertikal Akuifer 35
4.2.1. Sumur 1 35
4.2.2. Sumur 2 37
4.2.3 Sumur 3 39
4.2.4 Sumur 4 40
4.2.5 Sumur 5 42
4.2.6 Sumur 6 43
4.3. Pengujian Akuifer 47
4.3.1. Sumur 1 49
4.3.2. Sumur 2 66
4.3.3. Sumur 3 78
4.3.4 Sumur 4 96
4.3.5 Sumur 5 111
4.3.6 Sumur 6 131
4.4. Pengujian Sumur 147
4.4.1. Sumur 1 147
4.4.2. Sumur 2 150
4.4.3 Sumur 3 154
4.4.4 Sumur 4 157
4.4.5 Sumur 5 160
4.4.6 Sumur 6 163
4.5. Pengujian Kualitas Air Sumur 167
4.5.1. Sumur 1 168
4.5.2. Sumur 2 169
4.5.3. Sumur 3 170
4.5.4 Sumur 4 171
4.5.5 Sumur 5 172
4.5.6 Sumur 6 173

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... 174
4.2. Kesimpulan..... 174
4.2. Saran..... 177
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Harga Resistivitas Spesifik Batuan	15
Tabel 2.2	Harga Resivitas Batuan	15
Tabel 2.3	Nilai Koefisien Well Loss Menurut Wallton	23
Tabel 2.4	Nilai Faktor Develovment Menurut Bierschenk	23
Tabel 2.4	Daftar Persyaratan Kualitas Air Bersih	27
Tabel 4.1	Struktur lapisan tanah sumur 1	36
Tabel 4.2	Struktur lapisan akuifer sumur 1	36
Tabel 4.3	Struktur lapisan tanah sumur 2	38
Tabel 4.4	Struktur lapisan akuifer sumur 2	38
Tabel 4.5	Struktur lapisan tanah sumur 3	40
Tabel 4.6	Struktur lapisan akuifer sumur 3	40
Tabel 4.7	Struktur lapisan tanah sumur 4	41
Tabel 4.8	Struktur lapisan akuifer sumur 4	42
Tabel 4.9	Struktur lapisan tanah sumur 5	43
Tabel 4.10	Struktur lapisan akuifer sumur 5	43
Tabel 4.11	Struktur lapisan tanah sumur 6	44
Tabel 4.12	Struktur lapisan akufer sumur 6	44
Tabel 4.13	Nilai u dan W(u) dari persamaan Theis	47
Tabel 4.14	Data pemompaan dan penurunan muka air pada sumur 1 step ke 1	49
Tabel 4.15	Nilai pendekatan kurva r^2/t terhadap kurva lengkung Theis pada sumur 1 step ke 1	50
Tabel 4.16	Data pemompaan dan penurunan muka air pada sumur 1 step ke 2	52
Tabel 4.17	Nilai pendekatan kurva r^2/t terhadap kurva lengkung Theis pada sumur 1 step ke 2	53
Tabel 4.18	Data pemompaan dan penurunan muka air pada sumur 1 step ke 3	55
Tabel 4.19	Nilai titik r^2/t dan s yang berhimpitan dengan grafik lengkung Theis pada sumur 1 step 3.	56
Tabel 4.20	Data pemompaan dan penurunan muka air pada sumur 1 step ke 4	57
Tabel 4.21	Nilai titik r^2/t dan s yang berhimpitan dengan grafik lengkung Theis pada sumur 1 step 4.	59
Tabel 4.22	Data pemompaan dan penurunan muka air pada sumur 1 step ke 5	60

Tabel 4.23 Nilai titik r^2/t dan s yang berhimpitan dengan grafik lengkung Theis pada sumur 1 step 5..... 61
Tabel 4.24 Data pemompaan dan penurunan muka air pada sumur 1 step ke 6 63
Tabel 4.25 Nilai titik r^2/t dan s yang berhimpitan dengan grafik lengkung Theis pada sumur 1 step 6..... 64
Tabel 4.26 Nilai rerata koefisien transmisibilitas (T) pada sumur 1..... 65
Tabel 4.27 Nilai rerata koefisien kandungan (S) pada sumur 1..... 65
Tabel 4.28 Nilai rerata koefisien permeabilitas (K) pada sumur 1..... 65
Tabel 4.29 Data pemompaan dan penurunan muka air pada sumur 2 step ke 1 66
Tabel 4.30 Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 2 step ke 1..... 67
Tabel 4.31 Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 2 step ke 2 69
Tabel 4.32 Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 2 step ke 2 70
Tabel 4.33 Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 2 step ke 3..... 71
Tabel 4.34 Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 2 step ke 3 73
Tabel 4.35 Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 2 step ke 4..... 74
Tabel 4.36 Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 2 step ke 4 76
Tabel 4.37 Nilai rerata koefisien transmisibilitas (T) pada sumur 2..... 77
Tabel 4.38 Nilai rerata koefisien tampungan (S) pada sumur 2 77
Tabel 4.39 Nilai rerata koefisien permeabilitas (K) pada sumur 2..... 77
Tabel 4.40 Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 3 step ke 1..... 78
Tabel 4.41 Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 3 step ke 1 80
Tabel 4.42 Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 3 step ke 2..... 81
Tabel 4.43 Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 3 step ke 2 82

Tabel 4.44 Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 3 step ke 3 84
Tabel 4.45 Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 3 step ke 3 85
Tabel 4.46 Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 3 step ke 4 86
Tabel 4.47 Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 3 step ke 4 85
Tabel 4.48 Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 3 step ke 5 89
Tabel 4.49 Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 3 step ke 5 93
Tabel 4.50 Nilai rerata koefisien transmisibilitas (T) pada sumur 3 95
Tabel 4.51 Nilai rerata koefisien kadungan (S) pada sumur 3 95
Tabel 4.52 Nilai rerata koefisien permeabilitas (K) pada sumur 3 95
Tabel 4.53 Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 4 step ke 1 96
Tabel 4.54 Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 4 step ke 1 98
Tabel 4.55 Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 4 step ke 2 99
Tabel 4.56 Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 4 step ke 2 101
Tabel 4.57 Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 4 step ke 3 103
Tabel 4.58 Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 4 step ke 3 105
Tabel 4.59 Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 4 step ke 4 106
Tabel 4.60 Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 4 step ke 4 108
Tabel 4.61 Nilai rerata koefisien transmisibilitas (T) pada sumur 4 110
Tabel 4.62 Nilai rerata koefisien kandungan (S) pada sumur 4 110
Tabel 4.63 Nilai rerata koefisien permeabilitas (K) pada sumur 4 110

Tabel 4.64 Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 5 step ke 1 111
Tabel 4.65 Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 5 step ke 1 113
Tabel 4.66 Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 5 step ke 2 114
Tabel 4.67 Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 5 step ke 2 116
Tabel 4.68 Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 5 step ke 3 117
Tabel 4.69 Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 5 step ke 3 119
Tabel 4.70 Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 5 step ke 4 120
Tabel 4.71 Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 5 step ke 4 122
Tabel 4.72. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 5 step ke 5 123
Tabel 4.73. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 5 step ke 5 125
Tabel 4.74. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 5 step ke 6 126
Tabel 4.75. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 5 step ke 6 128
Tabel 4.76. Nilai rerata koefisien transmisibilitas (T) pada sumur 5 130
Tabel 4.77. Nilai rerata koefisien kandungan (S) pada sumur 5 130
Tabel 4.78. Nilai rerata koefisien permeabilitas (K) pada sumur 5 130
Tabel 4.79. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 6 step ke 1 131
Tabel 4.80. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 6 step ke 1 132
Tabel 4.81 Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 6 step ke 2 133

Tabel 4.82. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 6 step ke 2 134
Tabel 4.83. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 6 step ke 3..... 136
Tabel 4.84. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 6 step ke 3 137
Tabel 4.85. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 6 step ke 4..... 138
Tabel 4.86. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 6 step ke 4 139
Tabel 4.87. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 6 step ke 5..... 140
Tabel 4.88. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 6 step ke 5 142
Tabel 4.89 Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 6 step ke 6..... 143
Tabel 4.90. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpit dengan grafik Theis pada sumur 6 step ke 6 144
Tabel 4.91. Nilai rerata koefisien transmisibilitas (T) pada sumur 6..... 146
Tabel 4.92. Nilai rerata koefisien kandungan (S) pada sumur 6..... 146
Tabel 4.93 Nilai rerata koefisien permeabilitas (K) pada sumur 6 146
Tabel 4.94 Data hubungan $Q_{pemompaan}$ dan S_w dalam keadaan stady 147
Tabel 4.95 Nilai pendekatan kurva Qdan Sw terhadap garis Q_{mak} dan Sw_{mak} pada sumur 1 149
Tabel 4.96. Data hubungan $Q_{pemompaan}$ dan S_w dalam keadaan stady pada sumur 2..... 150
Tabel 4.97 Nilai pendekatan kurva Qdan Sw terhadap garis Q_{mak} dan Sw_{mak} pada sumur 2 153
Tabel 4.98. Data hubungan $Q_{pemompaan}$ dan S_w dalam keadaan stady pada sumur 3 154
Tabel 4.99 Nilai pendekatan kurva Q dan Sw terhadap garis Q_{mak} dan Sw_{mak} pada sumur 3 156
Tabel 4.100. Data hubungan $Q_{pemompaan}$ dan S_w dalam keadaan stady pada sumur 4 157

Tabel 4.101. Nilai pendekatan kurva Qdan Sw terhadap garis Q_{mak} dan Sw_{mak} pada sumur 4 159
Tabel 4.102. Data hubungan $Q_{pemompaan}$ dan S_w dalam keadaan stady pada sumur 5 160
Tabel 4.103 Data hubungan $Q_{pemompaan}$ dan S_w dalam keadaan stady pada sumur 6 163
Tabel 4.104. Nilai pendekatan kurva Qdan Sw terhadap garis Q_{mak} dan Sw_{mak} pada sumur 6 165
Tabel 4.105 Nilai kondisi dan klasifikasi sumur beserta kuantitas sumur 166
Tabel 4.106 Standart baku air bersih dan hasil pengujian air sumur ke 1 168
Tabel 4.107 Standart baku air bersih dan hasil pengujian air sumur ke 2 169
Tabel 4.108 Standart baku air bersih dan hasil pengujian air sumur ke 3 170
Tabel 4.109 Standart baku air bersih dan hasil pengujian air sumur ke 4 171
Tabel 4.110 Standart baku air bersih dan hasil pengujian air sumur ke 5 172
Tabel 4.111 Standart baku air bersih dan hasil pengujian air sumur ke 6 173

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Siklus Hidrologi	4
Gambar 2.2	Lapisan Akuifer	6
Gambar 2.3	Akuifer Bebas *(Unconfined Aquifer)*	7
Gambar 2.4	Akuifer Tertekan *(Confined Aquifer)*	7
Gambar 2.5	Akuifer Setengah Tertekan *(Semiconfined Aquifer)*	8
Gambar 2.6	Akuifer Menggantung *(Perched Aquifer)*	8
Gambar 2.7	Penyebaran Vertikal Akuifer	10
Gambar 2.8	Penempatan Kutub Listrik Untuk Penampang Listrik	13
Gambar 2.9	Penampang Listrik Dalam Lubang Bor	14
Gambar 2.10	Penampang Listrik Untuk Sumur Dalam	14
Gambar 3.1	Lokasi Penelitian	28
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 4.1	Penyebaran lokasi titik sumur	34
Gambar 4.2	Grafik logging dan litologi sumur 1	35
Gambar 4.3	Grafik logging dan litologi sumur 2	37
Gambar 4.4	Grafik logging dan litologi sumur 3	39
Gambar 4.5	Grafik logging dan litologi sumur 4	41
Gambar 4.6	Grafik logging dan litologi sumur 5	42
Gambar 4.7	Litologi sumur 6	44
Gambar 4.8	Litologi masing-masing sumur berdasarkan resivitas batuan	45
Gambar 4.9	Litologi masing-masing sumur berdasarkan jenis batuanya	46
Gambar 4.10	Grafik lenggkung jenis Theis	48
Gambar 4.11	Grafik W(u) – u dan r^2/t – s pada sumur 1 step 1	50
Gambar 4.12	Grafik pendekatan r2/t terhadap grafik Theis pada sumur 1 step ke 1	51
Gambar 4.13	Grafik W(u) – u dan r^2/t – s pada sumur 1 step 2	53
Gambar 4.12	Grafik pendekatan r2/t terhadap grafik Theis pada sumur 1 step ke 2	54
Gambar 4.15	Grafik W(u) – u dan r^2/t – s pada sumur 1 step 3	56
Gambar 4.16	Grafik W(u) – u dan r^2/t – s pada sumur 1 step 4	58
Gambar 4.17	Grafik W(u) – u dan r^2/t – s pada sumur 1 step 5	61
Gambar 4.18	Grafik W(u) – u dan r^2/t – s pada sumur 1 step 6	63

Gambar 4.19 Grafik W(u) –u dan r^2/t - s pada sumur 2 step 1 67
Gambar 4.20 Grafik pendekatan r2/t terhadap grafik Theis pada sumur 2 step ke 1 68
Gambar 4.21 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 2 step 2 70
Gambar 4.22 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 2 step 3 73
Gambar 4.23 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 2 step 4 75
Gambar 4.24 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 3 step 1 80
Gambar 4.25 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 3 step 2 82
Gambar 4.26 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 3 step 3 85
Gambar 4.27 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 3 step 4 88
Gambar 4.28 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 3 step 5 93
Gambar 4.29 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 4 step 1 98
Gambar 4.30 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 4 step 2 101
Gambar 4.31 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 4 step 3 105
Gambar 4.32 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 4 step 4 108
Gambar 4.33 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 5 step 1 113
Gambar 4.34 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 5 step 2 116
Gambar 4.35 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 5 step 3 119
Gambar 4.36 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 5 step 4 122
Gambar 4.37 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 5 step 5 125
Gambar 4.38 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 5 step 6 128
Gambar 4.39 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 6 step 1 132
Gambar 4.40 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 6 step 2 134
Gambar 4.41 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 6 step 3 137
Gambar 4.42 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 6 step 4 139
Gambar 4.43 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 6 step 5 141
Gambar 4.44 Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 6 step 6 144
Gambar 4.45 Grafik hubungan Q dan Sw/Q pada sumur 1 147
Gambar 4.46 Grafik hubungan Q dan Sw pada sumur 1 149
Gambar 4.47 Kurfa penentuan debit optimum ($Q_{optimum}$) pada sumur 1..... 150
Gambar 4.48 Grafik hubungan Q dan Sw/Q pada sumur 2 151
Gambar 4.49 Grafik hubungan Q dan Sw pada sumur 2 152
Gambar 4.50 Kurfa penentuan debit optimum ($Q_{optimum}$) pada sumur 2..... 153
Gambar 4.51 Grafik hubungan Q dan Sw/Q pada sumur 3 154

Gambar 4.52 Grafik hubungan Q dan Sw pada sumur 3 156
Gambar 4.53 Kurfa penentuan debit optimum ($Q_{optimum}$) pada sumur 3..... 157
Gambar 4.54 Grafik hubungan Q dan Sw/Q pada sumur 4 157
Gambar 4.55 Grafik hubungan Q dan Sw pada sumur 4 159
Gambar 4.56 Kurfa penentuan debit optimum ($Q_{optimum}$) pada sumur 4..... 160
Gambar 4.57 Grafik hubungan Q dan Sw/Q pada sumur 5 161
Gambar 4.58 Grafik hubungan Q dan Sw dan penentuan debit optimum pada sumur 5 162
Gambar 4.59 Grafik hubungan Q dan Sw/Q pada sumur 6 163
Gambar 4.60 Grafik hubungan Q dan Sw pada sumur 6 165
Gambar 4.61 Kurfa penentuan debit optimum ($Q_{optimum}$) pada sumur 6..... 166

repository.ub.ac.id

ABSTRAK

Tri Wahyono. (2010). ***Studi Potensi Airtanah dan Sebaran Akuifer di Kecamatan Kedungkandang Kota Malang, Jawa Timur*** . Jurusan Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Malang. Dosen Pembimbing: Dr.Ir.Mohammad Bisri, MS dan Ir. Hari Prasetijo, MT.

Kecamatan Kedungkandang Kota Malang merupakan salah satu target pemekaran Kota Malang. Dalam perkembangan suati kota tidak memungkinkan timbul suatu masalah, salah satunya yaitu akan kebutuhan air bersih. Sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut telah dilakukan investigasi danpembuatan sumur-sumur bor untuk memanfaatkan potensi airtanah Kecamatan Kedungkandang. Agar ketersediaan airtanah tetap berkelanjutan maka perlu dilakukan suatu studi untuk memprekdisi ketersediaan airtanah berdasarkan potensi suatu daerah dengan menggunakan uji pumping tes pada setiap sumur di suatu daerah tersebut.

Penelitian ini dimaksudkan sebagai wacana untuk mengetahui sebaran vertikal akuifer pada daerah kedungakandang, informasi mengenahi potensi airtanah pada daerah penyelidikan yang menyangkut tentang kuantitas dan kualitas airtanah, sebagai bahan acuan untuk penyusunan rencana umum tata ruang wilayah dari aspek keairtanahan.

Penentuan potensi suatu sumur yang menyangkut tentang kuantitas dan kualitas dipergunakan beberapa metode antara lain methode Theis, metode ini digunakan untuk pengujian akuifer dimana dalam metode ini digunakan beberapa parameter yaitu koefisien transmisibilitas (T), koefisien tampungan (S), koefisien permeabilitas (K), sedangkan untuk pengujian sumur digunakan metode step drowdown tes dimana dalam metode ini didapatkan beberapa para meter yaitu $Q_{maksumum}$, Sw $_{maksimum}$, dan $Q_{optimum.}$ Sedangkan untuk pengujian kualitas air sumur parameter yang digunakan mengacu pada peraturan Menkes RI No 416/MENKES/PER/IX/1990.

Hasil penelitian pada satu sumur yang terdapat pada suatu daerah menunjukkan bahwa sifat-sifat fisik dan potensi sumurnya sebagai berikut : nilai koefisien trnasmisibilitas (T) = 32,43439 m^2/hari, nilai koefisien tampungan (S) = 0,05805, nilai koefisien permeabilitas (K) = 0,0000142 m/dtk. Sedangkan untuk potensi sumur menunjukkan bahwa untuk kuantitas sumur didapatkan nilai Qmaksimum = 8,972 ltr/dtk, nilai Sw maksimum = 82,039 m sedangkan untuk nilai Qoptimum = ± 5,75 ltr/dtk. Sedangkan untuk kualitas air sumur tersebut dari hasil pengujian laboratorium menunjukan bahwa air sumur tersebut memenuhi standart baku mutu kualitas air bersih.

Kata kunci : Airtanah, Akuifer

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.

Air yang kita gunakan sehari-hari telah menjalani siklus meteorik, yaitu telah melalui proses penguapan (*precipitation*) dari laut, danau, maupun sungai lalu mengalami kondensasi di atmosfer, dan kemudian menjadi hujan yang turun ke permukaan bumi. Air hujan yang turun ke permukaan bumi tersebut ada yang langsung mengalir di permukaan bumi (*run off*) dan ada yang meresap ke bawah permukaan bumi (*infiltration*). Air yang langsung mengalir di permukaan bumi tersebut ada yang mengalir ke sungai, sebagian mengalir ke danau, dan akhirnya sampai kembali ke laut. Sementara itu, air yang meresap ke bawah permukaan bumi melalui dua sistem, yaitu sistem air tidak jenuh (*vadous zone*) dan sistem air jenuh. Sistem air jenuh adalah air bawah tanah yang terdapat pada suatu lapisan batuan dan berada pada suatu cekungan airtanah. Sistem ini dipengaruhi oleh kondisi geologi, hidrogeologi, dan gaya tektonik, serta struktur bumi yang membentuk cekungan airtanah tersebut. Air ini dapat tersimpan dan mengalir pada lapisan batuan yang kita kenal dengan akuifer (*aquifer).*

Pesatnya perkembangan pembangunan di berbagai sektor di kota-kota besar, termasuk kota Malang, dapat memacu kebutuhan sumber daya alam dan kemungkinan timbulnya permasalahan yang berkaitan dengan kondisi lingkungan, hingga persoalan sosial ekonomi. Salah satu kebutuhan tersebut adalah tersedianya sumber air sebagai factor utama untuk berlangsungnya kegiatan proses produksi. Hal ini menjadi sangat dominan, sehingga diperlukan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya air secara selektif sesuai dengan kemampuan dan kapasitas sumber daya air yang dimiliki.

Daerah Kedungkandang dan sekitarnya selama ini belum banyak diteliti terutama yang membahas tentang geologi, dan akuifer. Oleh karena itu, kajian akuifer dan potensi airtanah pada akuifer tak tertekan (akuifer bebas) dan akuifer tertekan di Kecamatan Kedungkandang Kota Malang, menjadi sangat penting dan menarik untuk dilakukan. Tulisan ini mencoba mengungkap potensi dan sebaran airtanah di kecamatan tersebut, sehingga diperoleh kejelasan akan geometri akuifer dan potensinya.

1.2 Identifikasi Masalah.

Malang adalah kota terbesar kedua setelah Surabaya, perkembangan penduduk yang yang sangat cepat menambah permasalahan baru di bidang permukiman. Kedungkandang adalah salah satu target pemerataan atau perkembangan kota Malang. Seiring meningkatnya permukinan meningkatnya pula akan kebutuhan air bersih. Untuk melayani kebutuhan air bersih, sebagian besar kebutuhan tersebut dipenuhi dengan cara pembuatan sumur bor dalam di setiap perkampungan atau di setiap daerah, maka dari itu untuk mendukung dan membantu memenuhi kebutuhan air maka perlu diketahui potensi airtanah di daerah tersebut baik secara kualitas maupun kuantitas.

1.3 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana sebaran vertikal akuifer airtanah pada daerah Kedungkandang ?
2. Berapa potensi airtanah yang terdapat pada daerah Kedungkandang ?
3. Bagaimana kualitas airtanah di daerah Kedungkandang ?

1.4 Batasan masalah

Agar penelitian tentang potensi airtanah tidak meluas maka perlu dibatasi sebagai berikut :

1. Daerah penelitian mencakup daerah kedungkandang.
2. Data struktur lapisan tanah menggunakan data penampangan listrik (*Electricel Logging*).
3. Data potensi air menggunakan data hasil dari trial pump (*Hole Test*).
4. Data sample air menggunakan sample air dari masing-masing sumur.
5. Tidak membahas tentang besarnya resapan air hujan di daerah penelitian.

1.5 Tujuan dan mafaat

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui sebaran vertikal akuifer di kecamatan Kedungkandang.
2. Informasi potensi airtanah daerah penyelidikan menyangkut kuantitas dan kualitasnya.
3. Sebagai bahan acuan untuk penyusunan rencana umum tata ruang wilayah dari aspek keairtanahan.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan gambaran bagaimana pola sebaran vertikan akuifer airtanah di dearah kecamatan Kedungkandang.
2. Data dan informasi potensi air tanah yang diperoleh dapat dipakai sebagai masukan bagi pengembangan sistem basis data dan informasi airtanah daerah.

BAB II

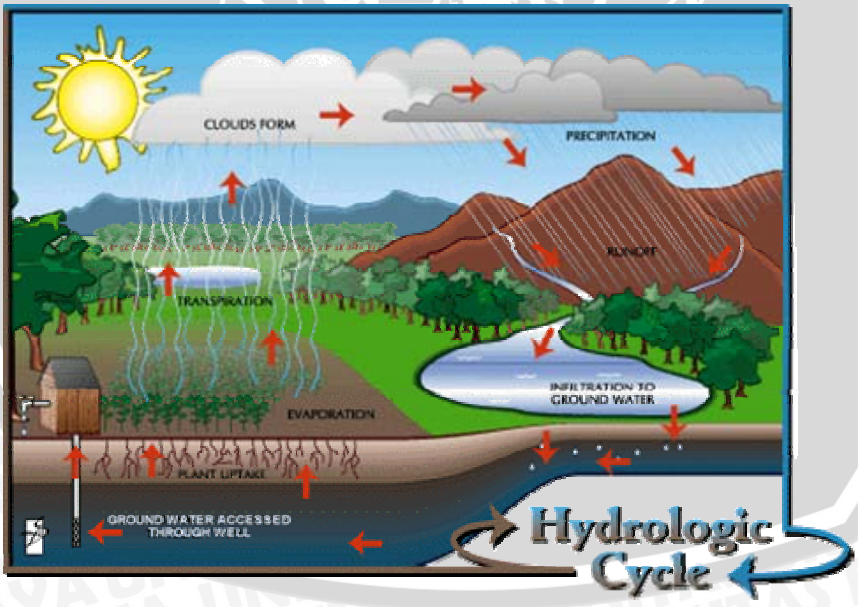
TINJAUAN PUSTAKA

Airtanah adalah air yang menempati rongga-rongga dalam lapisan geologi. Ilmu pengetahuan yang mempelajari mengenai terjadinya penyebaran dan gerakan air di bawah tanah disebut hidrologi airtanah. Geohidrologi hampir mempunyai pengertian yang sama dengan hidrologi airtanah, sedangkan hidrogeologi lebih banyak ditekankan pada geologinya. Hidrologi airtanah merupakan pengetahuan khusus yang merangkum unsur-unsur geologi, hidrolohi dan mekanika fluida.geologi mempengaruhi penyebaran airtanah, sedangkan mekanika fluida menjelaskan mengenai pergerakan airtanah.

2.1 Terjadinya Airtanah

Untuk menguraikan terjadinya airtanah diperlukan peninjauan kembali bagaimana dan dimana airtanah tersebut berada, juga penyebaran di bawah permukaan tanah dalam arah vertukal maupun horizontal.

Hampir semua airtanah dapat dianggap sebagai bagian daur hidrologi, termasuk air permukaan dan air atmosfir. Sejumlah kecil airtanah yang berasal dari sumber lain dapat pula masuk dalam daur terseburt. (Bisri , 1988 : 2)



Gambar 2.1. Siklus Hidrologi
(Sumber : http://fc.intermedia.sa.it)

Pada gambar 2.1, penjelasan dapat dimulai dari mana saja, akan tetapi untuk mudahnya, dimulai dari penguapan. Penguapan merupakan proses alami berubahnya molekul cairan menjadi molekul gas/uap. Penguapan dapat saja terjadi dari semua

permukaan yang lembeb, baik dari permukaan tanah, permukaan tanaman (*transpiration*) maupun dari permukaan air, seperti rawa, danau dan lautan. Akibat penguapan ini terkumpul massa uap air, yang dalam kondisi atmosfir tertentu dapat membentuk awan. Awan dalam keadaan ini yang kalau masih mempunyai butir-butir air yang berdiameter lebih kecil dari 1 mm, masih akan melayang-layang diudara karena berat butir-butir tersebut masih lebih kecil dari pada gaya tekan keatas udara. Akibat berbagai sebab klimatologis, awan tersebut dapat menjadi awan yang potensial menimbulkan hujan, yang biasanya terjadi bila butir-butir berdiameter lebih dari 1 mm. Bila terjadi 'hujan', masih besar kemungkinan air teruapkan kembali sebelum sampai permukaan bumi, karena keadaan atmosfir tertentu. 'Hujan' baru dapat disebut sebagai hujan apabila telah sampai dipermukaan bumi dan dapat diukur. Air hujan yang jatuh di permukaan dibagi menjadi dua bagian, pertama sebagai aliran limpasan (*overland flow*) dan kedua bagian air yang terinfiltrasi. Jumlah yang mengalir sebagai aliran-limpasan dan yang terinfiltrasi tergantung dari banyak faktor. Makin besar bagian air hujan yang mengalir sebagai aliran limpasan, maka bagian air yang terinfiltrasi akan menjadi makin kecil. Demikian pula sebaliknya. Aliran limpasan selanjutnya dapat mengisi tampungan-cekungan (*depression storage*). Apabila tampungan ini telah terpenuhi, air akan menjadi limpasan-permukaan (*surface runoff*) yang selanjutnya ke laut. Air yang terinfiltrasi, bila keadaan formasi geologi memungkinkan, sebagian dapat mengalir lateral dilapisan tidak kenyang air (*unsaturated zone*) sebagai aliran antara (*sub surface flow/interflow*). Sebagian lain mengalir vertical, perkolasi (*percolation*) yang akan mencapai lapisan kenyang air (*saturated zone/aquifer*). Air dalam akifer ini akan mengalir sebagai aliran air tanah (*groundwater flow/baseflow*), sungai atau tampungan dalam (*deep storage*) (Sri Harto Br, 2000)

2.2 Sifat Batuan Sebagai Media Aliran Airtanah

Berdasarkan sifat fisik lapisan batuan dan perlakuannya sebagai media aliran air, maka lapisan batuan tersebut dapat dibedakan menjadi 4 yaitu: (Suharyadi, 1984 : 12)

a. Akuifer

Akuifer (*aquifer*) merupkan suatu lapisan yang mempunyai susunan batuan yang sedemikian rupa, sehingga dapat menyimpan dan melepaskan air dalam jumlah yang cukup berarti. Misalnya kerikil, pasir, batu kapur, batuan gunung berapi.

b. Akuitar

Akuitar (*Aquitards*) merupakan suatu lapisan yang mempunyai susunan batuan sedemikian rupa, sehingga dapat menyimpan air tetapi hanya dapat mengalirkan air dalam jumlah yang terbatas. Misalnya tampak adanya kebocoran-kebocoran atau rembesan yang terletak antara akuifer dan akuiklud.

c. Akuiklud

Akuiklud (*Aquiclude*) merupakan suatu lapisan yang mempunyai susunan batuan sedemikian rupa, sehingga dapat menampung air tetapi tidak dapat melepaskan air dalam jumlah yang cukup berarti. Hal ini terjadi dikarenakan nilai konduktivitasnya kecil sekali, misalnya lapisan lempung dan lapisan Lumpur (*silt*).

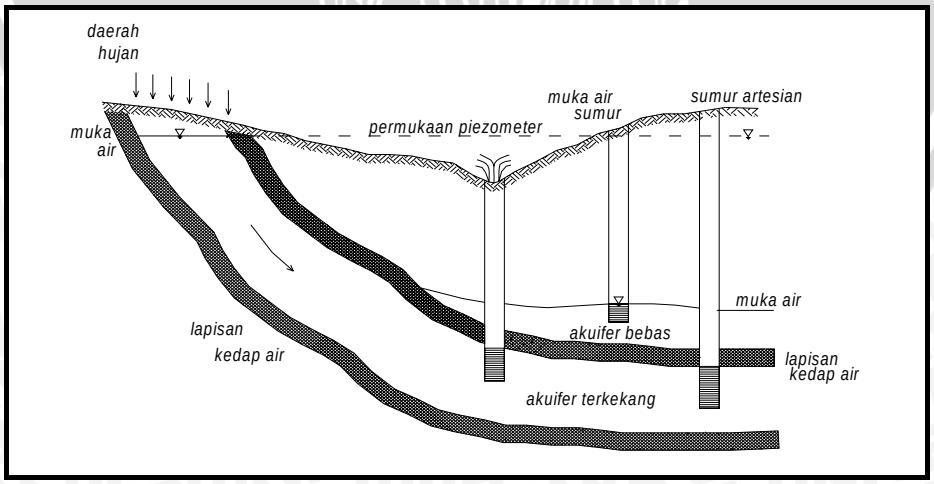
d. Akuifug

Akuifug (*Aquifuge*) merupakan suatu lapisan yang mempunyai susunan batuan sedemikian rupa, sehingga tidak dapat menampung maupun melepaskan air (sama sekali kedap terhadap air), misalnya granit yang keras, kuarsit, lapisan batuan yang kompak (*rock*) atau batuan sedimen yang tersemen penuh

2.3 Akuifer

2.3.1 Pengertian Akuifer.

Akuifer sendiri berasal dari kata *aqua* yang berarti air dan *fere* yang berarti mengandung. Jadi akuifer dapat juga diartikan sebagai lapisan pembawa air atau lapisan permeabel. (Suharyadi, 1984 : 12)



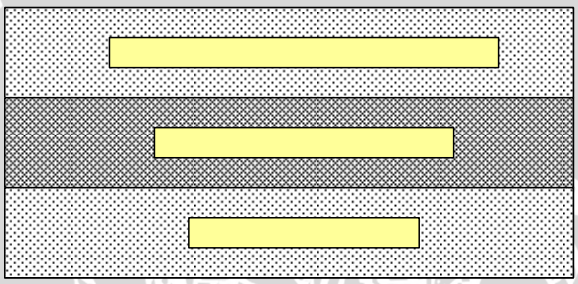
Gambar 2.2. Lapisan Akuifer.
(Sumber : Bisri, 1988 : 6)

2.3.2 Jenis Akuifer

Berdasarkan susunan lapisan geologi (litologinya) dan besarnya koefisien kelulusan air (K), akuifer dapat dibedakan menjadi empat macam, yaitu Akuifer Bebas (*Unconfined Aquifer*), Akuifer Tertekan (*Confined Aquifer*), Akuifer Setengah Tertekan (*Semiconfined Aguifer*), Akuifer Menggantung (*Perched Aquifer*). (Suharyadi, 1984 :19)

a. Akuifer Bebas

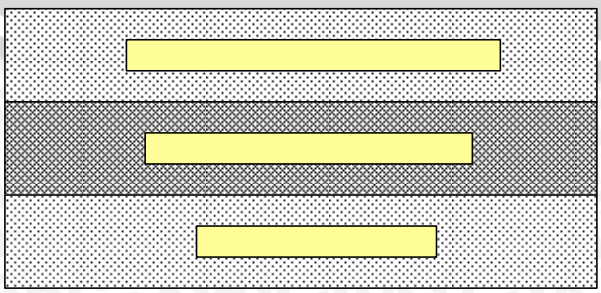
Akuifer bebas (*Unconfined Aquifer*) merupakan akuifer dengan hanya memiliki satu lapisan pembatas kedap air yang terletak dibagian bawahnya. Dengan kata lain muka air tanah merupakan bidang batas sebelah atas daripada daerah jenuh air. Akuifer ini disebut juga sebagai *phreatic aquifer*. Sedangkan nilai (K`) = (K).



Gambar 2.3. Akuifer Bebas (*Unconfined Aquifer)*
(Sumber : Kodoatie, 1996 : 83)

b. Akuifer Tertekan

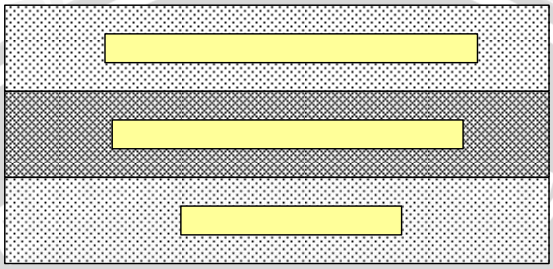
Akuifer tertekan (*Confined Aqufer*) merupakan suatu akuifer jenuh air yang pada lapisan atas dan lapisan bawahnya merupakan lapisan kedap air sebagai pembatasnya. Pada lapisan pembatasnya dipastikan tidak terdapat air yang mengalir (*no flux*). Pada akuifer ini tekanan airnya lebih besar daripada tekanan atmosfer. Oleh karena itu akuifer ini disebut juga dengan pressure aquifer. Sedangkan nilai (K`) = 0, (K) > (K`)



Gambar 2.4. Akuifer Tertekan *(Confined akuifer)*
(Sumber : Kodoatie, 1996 : 83)

c. Akuifer Setengah Tertekan

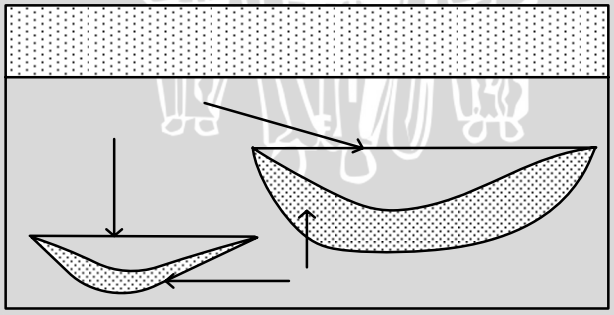
Akuifer setengah tertekan (*Semiconfined Aquifer*) ialah suatu akuifer jenuh air, dengan bagian atas dibatasi oleh lapisan setengah kedap air (nilai kelulusannya terletak antara akuifer dan akuitar) dan pada bagian bawah dibatasi oleh lapisan kedap air. Pada lapisan pembatas dibagian atasnya dimungkinkan masih ada air yang mangalir ke akuifer tersebut. Akuifer ini disebut juga dengan *leaky-artesian aquifer*.



Gambar 2.5. Akuifer Setengah Tertekan (*Semiconfined Aquifer*)
(Sumber : Kodoatie, 1996 : 83)

d. Akuifer Menggantung

Akuifer menggantung (*Perched Aquifer*) merupakan akuifer yang massa airtanahnya terpisah dari air tanah induk. Dipisahkan oleh suatu lapisan yang relatif kedap air yang begitu luas dan terletak diatas daerah jenuh air. Biasanya akuifer ini terletak di atas suatu lapisan formasi geologi yang kedap air. Kadang-kadang lapisan bawahnya tidak murni kedap air namun berupa *aquitards* yang juga bisa memberikan distribusi air pada akuifer dibawahnya.



Gambar 2.6. Akuifer Menggantung (*Perched aquifer*)
(Sumber : Kodoatie, 1996 : 87)

2.3.3 Lapisan Geologi Sebagai Akuifer

Menurut Todd (1980), batuan yang dapat berfungsi sebagai lapisan pembawa air terbaik adalah pasir, kerakal, dan kerikil. Sedangkan 90% dari akuifer terdiri dari batuan tidak terkonsolidasi, terutama kerikil dan pasir.

Jika ditinjau dari permeabilitas batuannya, lapisan pembawa air dapat dibagi menjadi tiga kelompok yaitu:

a) Lapisan permeabel (serap air) seperti kerikil, kerakal, dan pasir.

b) Lapisan semi permiabel (semi menyerap air) seperti pasir argullasis, tanah los.

c) Lapisan kedap air, seperti batuan kristalin, tanah liat.

Beberapa karakteristik batuan :

1. Batuan Pasir dan Kerikil

Batu pasir merupakan batuan sedimen. Willman (1942) mengklasifikasikan batuan campuran antara pasir (*sand*) dan krikil (*gravel*) berdasarkan perbandingan volume dari setiap unsur yang dikandungnya. Apabila batuan itu mengandung 75% atau lebih kerikil maka termasuk kerikil (*gravel*), kerikil pasiran (*sandy gravel*) apabila mengandung (50% - 75%) kerikil dan (25% - 50%) pasir. Disebut pasir kerikilan (*pebbly sand*), bila terdiri (50% - 25%) kerikil dan (50% - 75%) pasir.

2. Batuan Lempung

Batuan lempung biasanya plastis dan warna dari batuan ini banyak sekali seperti hitam, kelabu, hijau ataupun merah. Jika memperlihatkan belahan-belahan yang rapat disebut serpih, dan bila batuan ini sangat keras tanpa memperlihatkan belahan (kompak) disebut argilit, apabila batuan ini mengandung (34% - 40%) $CaCO_3$, disebut *nopal.*

3. Tufa

Tufa (*tuff*) sendiri merupakan hasil kegiatan gunung api (vulkanik) yang memiliki ukuran lebih halus. Jenis batuan ini memiliki kelulusan air yang lebih besar dibandingkan dengan batuan lempung. Sedangkan tufa pasiran dapat juga berfungsi sebagai akuifer yang baik. Tufa merupakan bagian dari batuan pasir yang berukuran lebih halus, dan apabila lebih kasar dinamakan *vulkaniklastik* dan pasir.

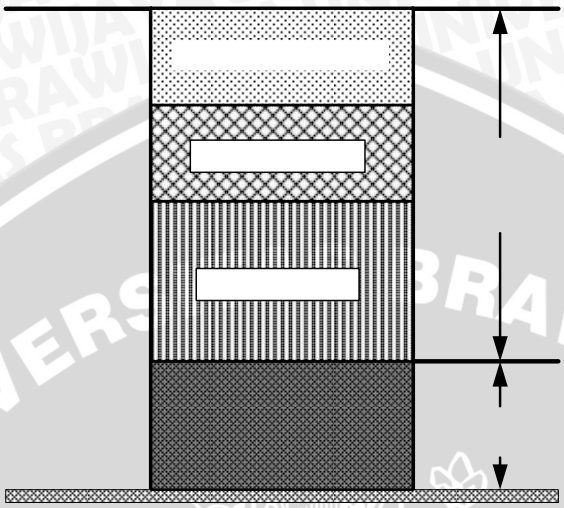
2.3.4 Penyebaran Vertikal Airtanah

Distribusi airtanah secara vertikal dibawah permukaan tanah dibagi dalam beberapa zone yaitu zone jenuh dan zone tidak jenuh. Zone tidak jenuh sendiri terdiri atas: zone air dangkal (*soil water zone*), zone antara (*intermediate vadoze water zone*) dan zone kapiler (*capillary water zone*). Penjelasan selengkapnya mengenai susunan vertikal airtanah adalah sebagai berikut:

a. Zone Jenuh.

Dalam zone jenuh (Zone of Saturation) semua rongga-rongga atau pori-pori berisi air. Bagian bawah dari zone jenuh merupakan lapisan kedap air, zone

jenuh dapat berupa tanah liat atau batuan dasar (*bedrock*). Air yang berada dalam zone jenuh dinamakan airtanah. Air yang ditampung dalam zone ini adalah air yang ditahan oleh lapisan setempat terhadap gaya gravitasi. (Bisri, 1988 : 4)



Gambar 2.7. Penyebaran Vertikal Airtanah.
(Sumber : Bisri, 1988 : 4)

b. Zone tidak jenuh.

Zone tidak jenuh (*zone of aeration*) terletak di atas zone jenuh sampai ke permukaan tanah, sedangkan air yang berada di dalam zone tidak jenuh dinamakan air mengambang atau air dangkal.

Zone tidak jenuh terdiri dari zone dangkal, zone antara dan zone kapiler. Besarnya masing-masing zone tersebut serta distribusi air dalam masinag-masing zone itu diuraikan sebagai berikut:

1. Zone Kapiler

Zone kapiler (*Capilary Zone*) berada diantara permukaan airtanah sampai ke batas kenaikan kapiler air. Beberapa penelitian telah mempelajari kenaikan dan distribusi air dalam zone kapiler dari sudut media berpori. Jika ruang porinya dapat diandaikan sebagai pipa kapiler dengan kenaikan kapiler, makin tinggi kenaikannya di atas permukaan airtanah maka besar kadar kejenuhannya makin menurun. (Soemarto, 1995 : 165)

2. Zone Antara

Zone antara (*Intermediate Vadose Zone*) terletak di antara batas bawah zone air dangkal sampai dengan batas atas zone kapiler. Tebal dari zone antara sangat beragam, zone antara berguna untuk mengalirnya air kebawah, sampai ke muka airtanah. (Soemarto, 1995 : 165)

3. Zone Air Dangkal

Zone air dangkal (*Soil Water Zone*) dimulai dari permukaan tanah sampai ke zone perakaran utama (*major root zone*). Tanah di zone air dangkal dalam keadaan tidak jenuh, kecuali bila terdapat banyak air di permukaan tanah seperti berasal dari curah hujan, irigasi.

Air yang berada di zone dangkal dapat diklasifikasikan dalam tiga kategori berdasarkan konsentrasinya di dalam zone tersebut. (Soemarto, 1995 : 164)

a) Air higroskopis

Air higroskopis merupakan air yang diisap dari udara membentuk lapisan air yang sangat tipis dipermukaan partikel-partikel tanah. Air higroskopis memiliki gaya adhesi yang sangat besar, sehingga tidak dapat diserap oleh akar-akar tanaman.

b) Air kapiler

Air kapiler merupakan air yang berada dalam lapisan tipis di seputar partikel-partikel tanah. Air kapiler ditahan oleh tegangan permukaan (*surface tension*) yang digerakan oleh aksi kapiler sehingga dapat diserap oleh tanaman.

c) Air gravitasi

Air gravitasi merupakan kelebihan air dangkal yang mengalir melewati sela-sela butiran tanah di bawah pengaruh gaya gravitasi.

2.4 Pendugaan Struktur Geologi

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengetahui kondisi lapisan geologi bawah permukaan diantaranya: (Verhoef, 1992 : 199)

a. Metode Seismik

Dalam metode seismik penyelidikan didasarkan pada kecepatan rambat dari getaran suara, yang tergantung dari kerapatan material dan massa. Metode seismik sendiri terdiri dari metode refraksi seismik dan metode refleksi sismik.

b. Metode Geolistrik

Pada metode geolistrik penyelidikan didasarkan pada variasi vertikal dan horizontal yang menyangkut perubahan dalam hantaran elektrik suatu arus listrik. Metode ini banyak digunakan dalam penentuan struktur geologi, ketebalan lapisan penutup, kadar kelembaban tanah dan permukaan airtanah.

c. Metode Magnetik

Metode magnetik merupakan salah satu bentuk pengukuran terhadap variasi dalam medan magnetik bumi. Metode ini banyak digunakan dalam pencarian material magnetik dalam lingkungan yang tidak magnetis atau sebaliknya.

2.5 Survey Penggalian

Survey penggalian bertujuan untuk menetapkan lapisan-lapisan dengan menggali lubang kedalam tanah dan untuk mengadakan uji akuifer, diklasifikasikan dalam pemboran uji dengan memperkirakan lapisan dengan contoh inti dan pemboran sumur yang terutama ditujukan untuk uji akuifer. (Suyono, 1993:109)

1) Karakteristik Pemboran Uji

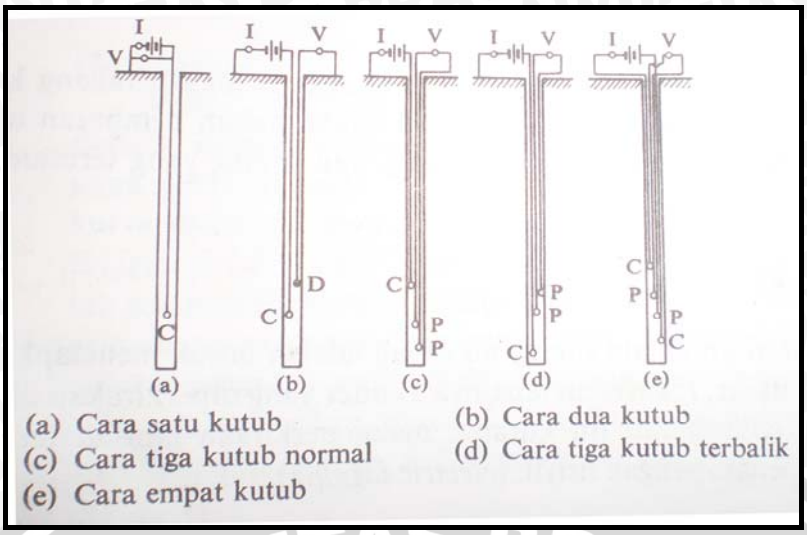
Tujuan utama dari pemboran uji dalam survey airtanah adalah untuk menetapkan dalamnya dan keadaan batuan dasar, lokasi dan tebalnya akuifer yang diperkiakan oleh survey-survey terdahulu. Jika contoh inti itu kurang maka perkiraan lapisan harus disertai dengan menggunakan penampang listrik (*Electricel Logging*)

2) Penampang listrik (*Electricel Logging*)

Mengingat contoh inti dengan sumur pemboran tidak cukup, maka sesudah pemboran selesai maka diadakan penampang geofisik untuk mengukur sifat-sifat fisik lapisan dalam keadaan aslinya. Untuk penampang geofisik, kebanyakan digunakan penampang listrik yang mengukur tahanan spesifik listrik.setelah penetapan akuifer dan penatapan lapisan impermeabel atau dalamnya batuan dasar oleh penampang listrik, maka letak saringan di dalam akuifer dapat ditentukan.

a. Penempatan Kutub-kutub Listrik

Dalam penempatan kutub-kutub listrik ada lima jenis utama dalam penempatan kutub-kutub listrik, gambar dibawah ini menunjukkan beberapa cara penempatan kutub-kutub listrik. Yang masing-masing mempunyai keuntungan dan kerugiannya untuk sumur air kebanyakan digunakan cara 2 kutub dan cara 4 kutub.



Gambar 2.8. penempatan kutub listrik untuk penampang listrik

(Sumber : Suyono,1997 :110)

Keterangan :

C = Kutub listrik dan arus listrik

P = Kutub listrik dari voltasi.

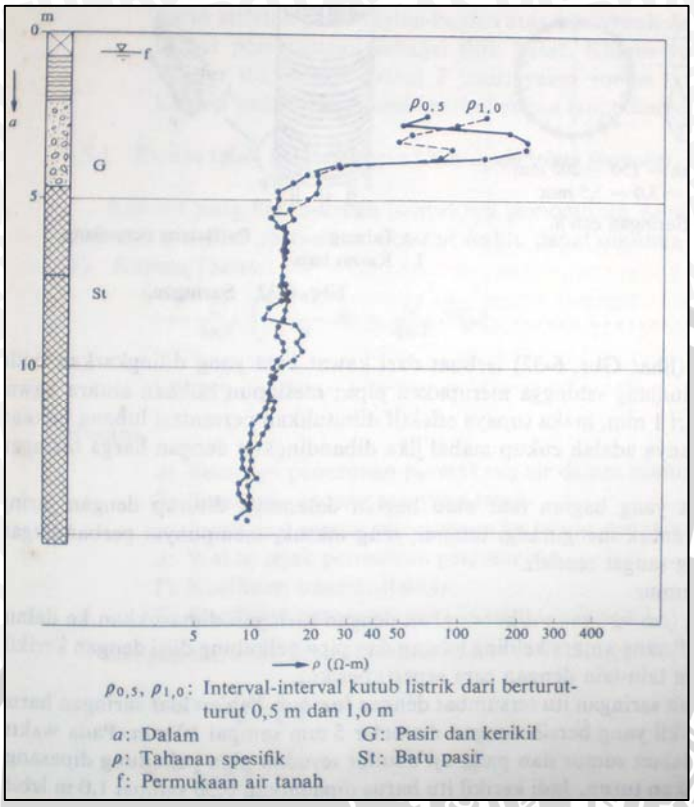
I = Alat ukur arus listrik

V = alat ukur perbedaan voltasi.

b. Pengukuran

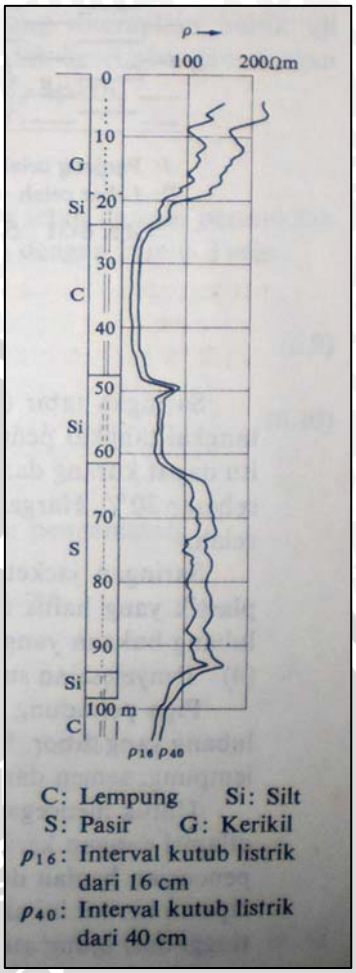
Interval titik-titik pengukuran biasanya 50 cm dan umumnya tahanan spesifik semu diukur pada interval 2 jenis kutub listrik. Dengan membandingkan kurva ρ - a dengan gambar bor geologi dari contoh-contoh inti dan lain-lain. Maka batas-batas lapisan pasir dan kerikil dengan lapisan lempung (yang tidak dapat ditentukan tepat dengan hanya menggunakan sumur pemboran)dapat ditetapkan, sehingga dapat diadakan pemilihan akuifer untuk penempatan saringan .

Tahanan spesifik semu yang diukur dipengaruhi oleh tebalnya lapisan, tahanan spesifik air berlumpur, diameter sumur, penempatan dan interval kutub-kutub listrik. Jadi tahanan itu bukan tahanan spesifik yang sebenarnya (Suyono, 1993:109)



Gambar 2.9. Penampang listrik dalam lubang Bor (cara 2 kutub)

(Sumber: Suyono, 1997 :111)



Gambar 2.10. Penampang listrik untuk sumur dalam

(Sumber: Suyono, 1997 :111)

Dalam penelitian ini metode yang digunakan untuk mengetahui dan menetapkan keadaan lapisan batuan dasar, lokasi dan tebalnya akuifer, menggunakan metode penampang listrik (*Electricel Logging*)

Menurut (Telford et al, 1990) aliran arus listrik didalam batuan dapat digolongkan dalam tiga macam besarnya dipengaruhi oleh porositas batuan dan juga dipengaruhi oleh jumlah air yang terperangkap dalam pori-pori batuan, yaitu :

1) Konduksi elektronik jika batuan mempunyai elektron bebas sehingga arus listrik dialirkan oleh elektron-elektron bebas.
2) Kondisi elektrolit terjadi jika batuan bersifat poros dan pori-pori terisi oleh cairan elektrolit. Pada konduksi ini arus listrik dibawa oleh elektrolit.

3) Konduksi dielektrik terjadi jika batuan bersifat dielektrik terhadap aliran arus listrik yaitu terjadi polarisasi saat bahan dialiri arus listrik.

Dibawah ini ditunjukkan beberapa nilai resistivitas berbagai batuan

Tabel 2.1. Harga risistivitas spesifik batuan

Material	Resistivitas (Ω meter)
Air pemasukan	80 – 200
Airtanah	30 – 100
Silt – lempung	10 – 200
Pasir	100 – 600
Pasir dan kerikil	100 – 1000
Batu Lumpur	20 – 200
Batu pasir	50 – 500
Konglomerat	100 – 500
Tufa	20 – 200
Kelompok andesit	100 – 2000
Kelompok granit	1000 – 10000
Kelompok chert, slate	200 - 2000

(Sumber : Suyono, 1987: 107)

Tabel 2.2. Harga resistivitas batuan

Material Bumi	Resistivitas Semu (Ω-m)	Material Bumi	Resistivitas Semu (Ω-m)
Logam		**Batuan sedimen**	
Tembaga	$1{,}7 \times 10^{-8}$	Batu Lempung	$10 – 1 \times 10^{3}$
Emas	$2{,}4 \times 10^{-8}$	Batu Pasir	$1 – 1 \times 10^{8}$
Perak	$1{,}6 \times 10^{-8}$	Batu Gamping	$50 – 1 \times 10^{7}$
Grafit	1×10^{-3}	Dolomit	$100 – 1 \times 10^{4}$
Besi	1×10^{-7}		
Nikel	$7{,}8 \times 10^{-8}$	**Sedimen Lepas**	
Timah	$1{,}1 \times 10^{-7}$	Pasir	$1 – 1 \times 10^{3}$
		Lempung	$1 – 1 \times 10^{2}$
Batuan Kristalin			
Granit	10^{2} - 10^{6}	**Airtanah**	

Diorit	$10^4 – 10^5$	Air Sumur	$0,1 – 1 \times 10^3$
Gabbro	$10^3 – 10^6$	Air Payau	0,3 – 1
Andesit	$10^2 – 10^4$	Air Laut	0,2
Basalt	$10 – 10^7$	Air Asin (Garam)	0,05 – 0,2
Sekis	$10 – 10^4$		
Gneiss	$10^4 - 10^6$		

(Sumber : Waluyo, 1984 : 179)

2.6 Pemompaan Uji (*Hole Test*)

Pemompaan uji adalah suatu kegiatan penelitian untuk mengetahui tingkah laku airtanah atau sifat-sifat physik harga koefisien Transmisibilitas (T), Koefisien Kandungan (S), serta parameter-parameter lain yang ada hubungannya dengan hidrolika airtanah (Martha, J dan Adidarma, W , 1982 : 273)

Berdasarkan skala luas tujuan analisa yang akan dicapai maka pemompaan uji dibagi dalam dua jenis :

1. Pengujian akuifer

Maksud uji akuifer adalah untuk mengetahui ketetapan akuifer seperti koefisien permeabilitas dan koefisien penampungan (*storage coefficient*). Untuk mendapatkan hasil uji akuifer yang baik maka terutama diperlukan kondisi-kondisi sebagai berikut. (Suyono, 1993 : 113)

- Sumur pembuangan sedapat mungkin mempunyai konstruksi yang dapat mengeluarkan airtanah dari seluruh lapisan akuifer yang akan diuji.
- Permukaan airtanah sumur pembuangan harus terlihat dengan baik pada sumur-sumur pengamatan.

Rumus-rumus yang digunakan dalam untuk pengujian akuifer dibagi dalam 2 jenis, yaitu rumus tidak-keseimbangan dengan konsep waktu dan rumus keseimbangan dengan tanpa konsep waktu.

a) Rumus tidak keseimbangan

Dalam perhitungan pengujian akuifer dengan jenis tidak keseimbangan (dengan konsep waktu) ada beberapa metode yang dapat digunakan metode-metode yang digunakan sebagai berikut :

Untuk aliran tak tunak 3-D untuk akuifer homogen dan isotropik dengan koordinat radial didapatkan persamaan sebagai berikut

$$\frac{\partial^2 h}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\frac{\partial h}{\partial r}=\frac{S}{T}\frac{\partial h}{\partial t} \quad (2.1)$$

Dimana

S = Koefisien tampungan

T = Trasmisivitas hidrolik (m^2/hr)

Metode-metode yang digunakan untuk penyelesaian persamaan 2.1 diatas antara lain adalah sebagai berikut :

- Metode Theis

Dalam metode Theis, Theis memberikan penyelesaian untuk persamaan 2.1 sebagai berikut :

$$s=\frac{Q}{4\pi\cdot T}\underbrace{\int_u^\infty \frac{e^{-u}}{u}du}_{W(u)} \quad (2.2)$$

Dengan W(u) adalah fungsi sumur sedangkan u adalah fariabel tak berdimensi

Menurut Theis nilai W(u) dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$W(u)=\left|-0{,}5772-\ln u+u-\frac{u^2}{2\times 2!}+\frac{u^3}{3\times 3!}-\frac{u^4}{4\times 4!}+.....\right| \quad (2.3)$$

$$u=\frac{r^2\cdot S}{4T\cdot t} \quad (2.4)$$

Atau secara umum dapat ditulis sebagai berikut :

$$W(u)=\left|-0{,}5772-\ln u+u-\frac{u^i}{i\times i!}\right| \quad (2.5)$$

Untuk persamaan 2.4 dimana

$u=\frac{r^2\cdot S}{4T\cdot t}$ dapat jg ditulis sebagai berikut $\frac{r^2}{t}=\frac{4T}{S}u$ (2.6)

Jika persamaan 2.2 dibagi dengan persamaan 2.6 maka diperoleh :

$$\frac{s=\left(\frac{Q}{4\pi\cdot T}\right).W(u)}{\frac{r^2}{t}=\frac{4T}{S}u} \longrightarrow \frac{s}{r^2/t}=\left(\frac{S.Q}{16.\pi.T^2}\right).\frac{W(u)}{u} \quad (2.7)$$

Dengan menganggap nilai $\left(\frac{S.Q}{16.\pi.T^2}\right)$ adalah konstan, maka Theis beranggapan bahwa $\frac{s}{r^2/t}$ serupa dengan $\frac{W(u)}{u}$ (2.8)

Maka kurva hubungan antara s – s2/t dan kurva W(u) – u mempunyai bentuk yang sama atau berhimpit.

Dimana :

s = besar penurunan permukaan air dalam sumur pengamatan (m)

Q = Besarnya pemompaan yang tetap.(m^3/hari)

r = jari-jari sumur pengamatan diukur terhadap sumur yang dipompa (m)

t = waktu sejak permulaan pemompaan (hari)

T = koefisien transmisibilitas (m^2/hari)

T = K.D

S = koefisien penampungan (*storage coefficient*)

K = Koefisien permeabilitas (m/detik)

D = tebal akuifer teetekan.(m)

Dengan merubah bentuk rumus 2.2 didapat

$$W(u) = \left(4\pi \frac{T}{Q}\right) \times s \quad (2.9)$$

$$u = \left(\frac{S}{4T}\right) \times \frac{r^2}{t} \quad (2.10)$$

Dengan merubah bentuk rumus 2.9 didapat

$$T = \frac{Q}{4\pi s} W(u) \quad (2.11)$$

Demikian pula dengan rumus 2.10 sehingga didapat

$$S = 4.\pi.T \frac{t}{r^2} \quad (2.12)$$

- Metode Chow

Metode Chow ini perhitungan dengan satu parameter *F(u)*

$$F(u) = \frac{s}{\Delta s} \quad (2.13)$$

Damana :

s = besar penurunan permukaan air dalam sumur pengamatan sesudah t jam sejak pemompaan dimulai.(m)

Δs = selisih permukaan air garis s – t dalam satu siklus logaritmis.

Mengingat *W(u)* dan u dapat diperoleh dengan hubungan *F(u) – W(u) – u* maka koefisien transmisibilitas *T* adalah sebagai berikut

$$T = \frac{Q}{4\pi s} W(u) \qquad (2.14)$$

Mengingat t yang sesuai dengan s dapat diperoleh dari garis *s – t* maka koefisien penampungan *S* adalah

$$S = 4\pi T \frac{t}{r^2} \qquad (2.15)$$

Dimana :

Q = Besarnya pemompaan yang tetap.(m^3/hari)

r = jari-jari sumur pengamatan diukur terhadap sumur yang dipompa (m)

- Metode Jacob

Jika hubungan antara jangka waktu *t* sejak pemompaan dimulai dan penurunan permukaan air s dalam sumur pengamatan adalah kira-kira merupakan garis lurus, maka rumus Jacob dapat diterapkan

Rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$T = \frac{2{,}3Q}{4\pi \Delta s} \qquad (2.16)$$

$$S = \frac{2{,}25T.t_0}{r^2} \qquad (2.17)$$

Dimana :

T = koefisien transmisibilitas (m^2/hari)

S = koefisien penampungan (*storage coefficient*)

Q = Besarnya pemompaan yang tetap.(m^3/hari)

Δs = selisih s dalam satu siklus loggaritmis dalam *t*

t_0 = harga t untuk s = 0

r = jari-jari sumur pengamatan diukur terhadap sumur yang dipompa (m)

- Metode perhitungan berdasarkan pemulihan permukaan air

Jika besar pemompaan yang tetap *Q,* waktu sejak permulaan pemompaan *t,* waktu setelah pemompaan dihentikan *t'*, selisih antara permukaan asli air dan pemulihan permukaan air *s* dan jika hubungan antara *s* dan log *(t/t')*dibuat mendekati garis lurus yang melalui titik asal , maka dapat diterapkan rumus sebagai berikut :

$$T = \frac{0{,}183Q}{s}\log\frac{t}{t'} \qquad (2.18)$$

Dalam satu siklus logaritmik, log *(t/t')* = 1

Umpama selisih permukaan air *Δs* maka rumus yang berlaku

$$T = \frac{0{,}183.Q}{\Delta s} \qquad (2.19)$$

b) Perhitungan airtanah dalam keadaan seimbang.

Jika permukaan airtanah itu mencapai kaseimbangan selama pemompaan yang tetap, maka dapat diterapkan rumus Thiem (Suyono,1993 : 122)

- Jika ada sumur pengamatan

Dalam airtanah bebas

Dalam airtanah bebas nilai koefisien permeabilitas dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$K = \frac{0{,}732Q}{(h_1 + h_2)(s_1 - s_2)}\log\frac{r_2}{r_1} \qquad (2.20)$$

Dalam air besar tertahan

Nilai transmisivitan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

- Untuk lebih dari 1 pizometer.

$$T = \frac{2{,}30.Q}{2.\pi(S_1 - S_2)}\log(\frac{r_2}{r_1}) \qquad (2.21)$$

- Untuk satu pisometer

$$T = \frac{2{,}30.Q}{2\pi(S_w - S_2)}\log(\frac{r_2}{s_0}) \qquad (2.22)$$

Nilai koefisien permeabilitas dapat dihitung sebagai berikut :

$$K = \frac{0{,}366Q}{m(s_1 - s_2)}\log\frac{r_2}{r_1} \qquad (2.23)$$

Dimana :

T = Transmisifitas akuifer (m^2/detik)

K = koefisien permeabilitas (m/deik)

Q = besar pemompaan yang tetap (m^3/detik)

s_1 dan s_2 = penurunan permukaan air disumur-sumur pengamatan (m)

s_w = penurunan muka air pada sumur yang dipompa (m)

r_1 dan r_2 =jarak-jarak dari sumur pemompaan ke sumur-sumur pengamatan (m)

s_0 = Penurunan muka air dalam sumur yang dipompa (m)

h1 dan h2 =tinggi dari permukaan lapisan kedap air ke atas sampai permukaan airtanah dalam sumur-sumur pengamatan yang sedang dipompa.

m = tebal akuifer tanah terkekang (m)

- Jika tidak ada sumur pengamatan (pizometer diabaikan)

Nilai transmisivitas dalam airtanah terkekang dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$T = \frac{2{,}30.Q}{2\pi S_w}\log(\frac{r_e}{s_0}) \qquad (2.24)$$

Menurut Logan harga log $(\frac{r_e}{s_0}) = 2{,}33$ sehingga persamaan diatas menjadi

$$T = \frac{1{,}22Q}{S_w} \qquad (2.25)$$

Nilai koefisien permeabilitas dapat di tentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut

Dalam airtanah bebas.

$$K = \frac{0{,}732Q}{H^2 - h^2}\log\frac{R}{r_w} \qquad (2.26)$$

Untuk airtanah terkekang.

$$K = \frac{0{,}366Q}{ms_0}\log\frac{R}{r_w} \qquad (2.27)$$

Dimana :

H = tebal akuifer airtanah bebas (m)

h = tinggi dari permukaan lapisan kedap air kepermukaan air yang sedang di pompa.(m)

r_w = jari-jari sumur pompa (m)

R = Jari-jari lingkaran pengaruh (300 sampai 500 m dalam airtanah bebas dan 500 sampai 1000 m dalam airtanah terkekang.

s_0 = besarnya penurunan air di sumur pemompaan. (m)

2. Pengujian Sumur.

Pengujian sumur hanya bermaksud untuk menetapkan kemampuan produktif dari suatu sumur tertentu, dan tidak membutuhkan Piezometer-piezometer di sekitarnya, sehingga lebih sederhana dibandingkan dengan dengan pengujian akuifer.

Metode yang banyak digunakan di Indonesia adalah metode ***"Step Drawdown Test"*** yaitu dengan melakukan pemompaan secara terus menerus dengan perubahan debit secara bertahap pada sumur-sumur yang telah ditetapkan

Untuk perhitungan kapasitas sumu (qs) dinyatakan sebagai berikut.

$$q_s = \frac{Q}{sw} \tag{2.28}$$

Dimana :

Q = debit pemompaan (m^3/detik)

sw = penurunan muka air (m)

Menurut Jacob, penurunan muka airtanah di sumur akibat pemompaan terdiri atas 2 komponen yaitu

1. Aquifer Loss (BQ), yaitu penurunan muka air yang disebabkan oleh aliran laminer pada akuifer itu sendiri. Nilai BQ bertmbah secara linier terhadap perubahan debit dan sangat tergantung dari sifat hidraulik dari akuifer (formasi geologinya). Nilai ini bersifat alami sehingga tidak dapat diperbaiki.
2. Well Loss (CQ2), yaitu penurunan muka air yang disebabkan oleh aliran turbulen di dalam sumur. Nilai CQ2 bertambah secara kuadratik terhadap perubahan debit dan sangat tergantung dari karakteristik sumur uji (development, screen dll). Nilai ini dapat diperbaiki.

Total penurunan muka air di sumur produksi pada kondisi keseimbangan tercapai dapat ditulis sebagai berikut :

$$sw = \frac{Q}{2\pi \cdot T} \ln\left(\frac{r_o}{r_w}\right) + CQ^n \tag{2.29}$$

dimana

C = Koefisien yang dipengaruhi oleh jari-jari sumur, konstruksi dan kondisi sumur produksi.

Untuk menyederhanakan persamaan di atas, dibuat persamaan baru :

$$B = \frac{1}{2\pi \cdot T} \ln\left(\frac{r_o}{r_w}\right) \tag{2.30}$$

Sehingga total penurunan muka air di sumur dinyatakan sebagai :

$sw = BQ + CQ^2$ (2.31)

Dimana :

B = koefisien akuifer loss (dt/m^2)

C = koefisien well loss (dt^2/m^5)

Menurut Walton dan Bierschenk sumur yang produktif adalah sumur yang mempunyai harga C dan Fd (*faktor develovment*) yang kecil.

$$Fd = \frac{C}{B} \times 100 \quad (2.32)$$

Tabel 2.3. Nilai C menurut Walton :

C (menit^2/m^5)	Kondisi Sumur
< 0,5	Baik
0,5 – 1	Pengalami sedikit penyumbatan
1 – 4	Penyubatan di beberapa tempat
> 4	Silut dikembalikan seperti semula

Tabel 2.4. Nilai Fd menurut Bierschenk :

Fd (hari/m^3)	Klas
< 0,1	Sangat Baik
0,1 – 0,5	Baik
0,5 – 1	Sedang
>1	Jelek

Untuk perhitungan nilai Q mak dapat dihitung dengan metode *Grafis Sichardt* rumua yang digunakan adalah sebagai berikut

$$Q_{\max} = 2\pi \cdot r_w D\left(\frac{\sqrt{K}}{15}\right) \quad (2.34)$$

Dimana :

D = Tebal akuifer (m)

r_w = Jari-jari sumur pompa (m)

K = Konduktivitas akuifer (m/dtk)

2.7 Kualitas Airtanah

2.7.1 Pengertian Air Bersih

Dalam program kesehatan lingkungan dikenal adanya 2 (dua) jenis air yang dari aspek kesehatan layak digunakan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, yaitu air minum dan air bersih. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang pengawasan dan syarat-syarat kualitas air yang disebut sebagai air minum adalah air yang memenuhi syarat kesehatan yang dapat langsung diminum, sedangkan yang disebut sebagai air bersih adalah air yang memenuhi syarat kesehatan, yang harus dimasak terlebih dahulu sebelum diminum. Syarat kesehatan dimaksud meliputi syarat-syarat fisika, kimia, mikrobiologi dan radioaktifitas.

2.7.2 Persyaratan Kualitas air bersih

Kualitas adalah kadar, mutu, tingkat baik buruknya sesuatu (tentang barang dan sebagainya) (EM Zul Fajri dan Ratu Aprilia Senja, 2005:328). Menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/ Menkes/Per/IX/1990, Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum setelah dimasak (Sutejo Pitojo dan Eling Purwantoyo, 2003:21). Air bersih didapat dari sumber mata air yaitu air tanah, sumur, air tanah dangkal, sumur artetis atau air tanah dalam. Air bersih ini termasuk golongan B yaitu air yang dapat digunakan sebagai air baku air minum.

Berdasarkan keputusan menteri negara kependudukan dan lingkungan hidup nomor Kep-02/MENKLH/I/1988, tentang pedoman penetapan Baku Mutu Lingkungan, menggolongkan air pada sumbernya (sungai, danau, waduk, dan air tanah) menurut kegunaannya menjadi 4 golongan, yaitu :

1. Golongan A, yaitu air yang dapat digunakan sebagai air minum secara langsung tanpa penggolongan terlebih dahulu
2. Golongan B, yaitu air yang dapat digunakan sebagai bahan baku untuk diolah sebagai minuman dan keperluan rumah tangga.
3. Golongan C, yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan perikanan dan peternakan
4. Golongan D, yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan pertanian dan dapat dimanfaatkan untuk usaha erkotaan, industri dan tenaga listrik..

a) Persyaratan fisik air

Air yang berkualitas baik harus memenuhi persyaratan fisik seperti berikut

1. Jernih atau tidak keruh (kekeruhan)

Air yang keruh disebabkan oleh adanya butiran-butiran koloid dari bahan tanah liat. Semakin banyak kandungan koloid maka air semakin keruh. Derajat kesatuan dinyatakan dengan satuan unit.

2. Tidak berwarna (warna)

Air untuk keperluan rumah tangga harus jernih. Air yang berwara berarti mengandung bahan-bahan lain yang berbahaya bagi kesehatan.

3. Rasa

Secara fisika, air bisa dirasakan oleh lidah. Air yang terasa asam, manis, pahit, atau asin menunjukkan bahwa kualitas air tersebut tidak baik. Rasa asin disebabkan adanya garam-garam tertentu yang larut dalam air, sedangkan rasa asam diakibatkan adanya asam organik maupun asam anorganik (Slamet, 2002:112).

4. Tidak berbau

Air yang baik memiliki ciri tidak berbau bila dicium dari jauh maupun dari dekat. Air yang berbau busuk mengandung bahan-bahan organik yang sedang mengalami dekomposisi (penguraian) oleh mikro organisme air.

5. Temperatur Normal (suhu)

Air yang baik harus memiliki temperatur sama dengan tempertur udara (20°C sampai dengan 60°C). Air yang secara mencolok mempunyai temperatur di atas atau di bawah temperatur udara berarti mengandung zat-zat tertentu (misalnya fenol yang terlarut di dalam air cukup banyak) atau sedang terjadi proses tertentu (proses dekomposisi bahan organik oleh mikro organisme yang menghasilkan energi) yang mengeluarkan atau menyerap energi dalam air.

6. Jumlah Zat Padat Terlarut (TDS)

TDS biasanya tersdiri atas zat organic, garam anorganik dan gas terlarut. Bila TDS bertambah maka kesadahan akan naik. Efek TDS ataupun kesadahan terhadap kesehatan tergantung pada spesies kimia penyebab masalah tersebut (Slamet, 2002 : 112)

b) Persyaratan Kimia Air

Kualitas air tergolong baik bila memenuhi persyaratan kimia berikut ini :

1. pH netral

Derajat keasaman air harus netral, tidak boleh bersifat asam maupun basa. Air yang mempunyai pH rendah akan bersifat asam, sedangkan pH tinggi

akan bersifat basa. Air yang murni mempunyai pH = 7, pH di bawah 7 akan bersifat asam sedangkan pH di atas 7 akan bersifat basa.

2. Tidak mengandung bahan kimia beracun

Air yang berkualitas baik tidak mengandung bahan kimia beracun seperti sianida, sulfida, fenolik.

3. Tidak Mengandung Ion-ion logam

Air yang berkualitas baik tidak mengandung garam atau ion logam seperti Fe, Mg, Ca, K, Hg, Zn, Mn, Cl, Cr, dan lain-lain.

4. Kesadahan rendah

Tingginya kesadahan berhubungan dengan garam-garam yang terlarut di dalam air terutama garam Ca dan Mg.

5. Tidak Mengandung bahan organik

Kandungan bahan organik dalam air dapat terurai menjadi zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan. Bahan-bahan organik itu seperti NH4,H2S, $So^{2-}4$ dan NO3 (Kusnaedi, 2004:6).

2.7.3 Daftar Persyaratan Kualitas Air Bersih

Persyaratan Kualitas Air Bersih menurut MenKes RI No 416/ MENKES/ PER/IX/1990

Tabel 2.5. Daftar Persyaratan Kualitas Air Bersih

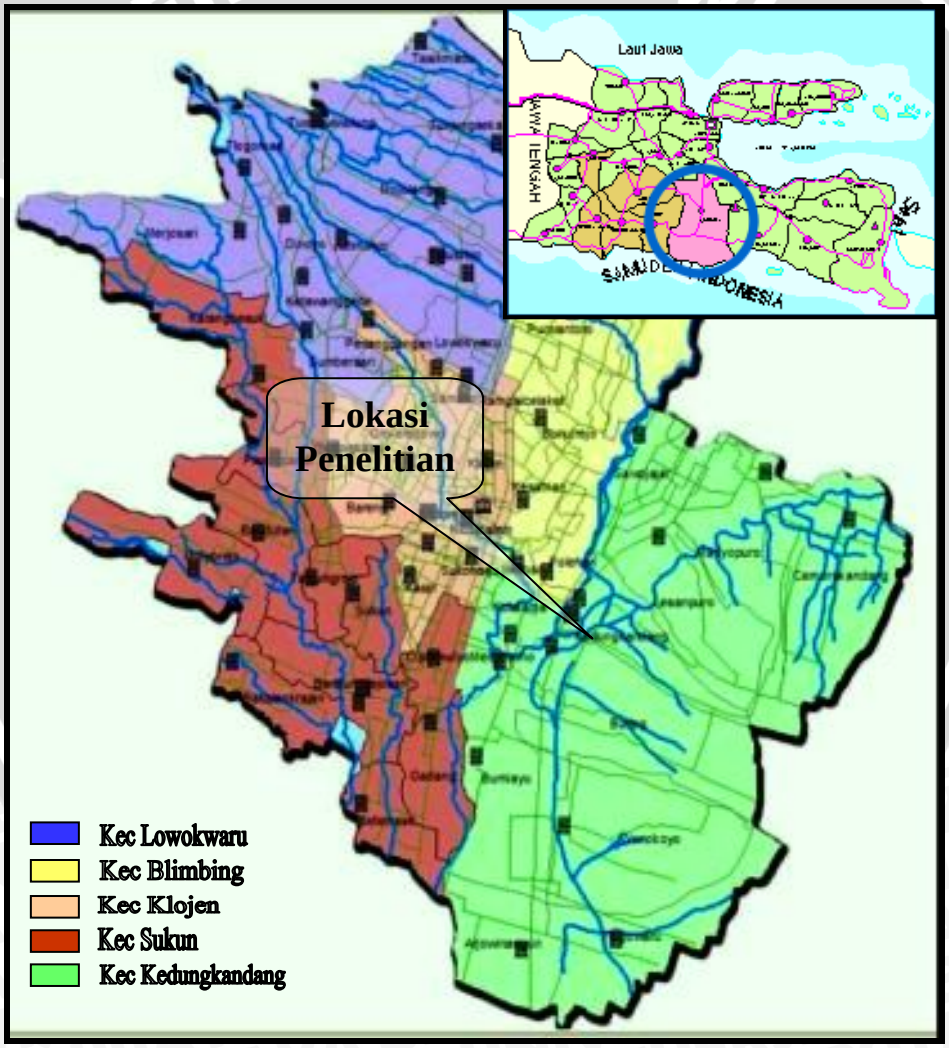
No	Parameter yang perlu diperiksa	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan	keterangan
1	2	3	4	5
	A.FISIKA			
1.	Suhu	C^o	Suhu ± 3°	Suhu udara
2.	Warna	Skala TCU	15	-
3.	Bau	-	-	Tidak berbau
4.	Rasa.	-	-	Tidak berasa
5.	Kekeruhan	Skala NTU	5	
	B.KIMIA			
6	Sisa Cholr	mg/l	-	
7	Derajad keasaman	-	6,5 – 8,5	
8	(p.h)	mg/l	1.000	
9	Zat padat/jumlah	mg/l	10	
10	Zat Organik	mg/l	0	
11	Karbondioksida agresif	^oD	-	
12	Kesadahan jumlah	mg/l	200	
13	Calsium	mg/l	150	
14	Magnesium	mg/l	0.3	
15	Besi jumlah	mg/l	0.1	
16	Mangan	mg/l	1	
17	Tembaga	mg/l	5	
18	Zink	mg/l	250	
19	Chlorida	mg/l	400	
20	Sulfat	mg/l	0.05	
21	Sulfida	mg/l	1.5	
22	Fluorida	mg/l	0	
23	Ammoniak	mg/l	10	
24	Nitrat	mg/l	1	
25	Nitrit	mg/l	0.002	
26	Phenolik	mg/l	0.05	
27	Asen	mg/l	0.05	
28	Timbal	mg/l	0.01	
29	Selenium	mg/l	0.05	
30	Chromium	mg/l	0.1	
31	Cyanida	mg/l	0.005	
32	Cadnium	mg/l	0.001	
33	Air raksa	pm hos/cm		
	Daya hantar listrik.			

Sumber : peraturan MENKES tentang standar mutu baku air bersih

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Daerah penelitian mencakup seluruh daerah Kecamatan Kedungkandang, secara administrasi pemerintahan, daerah penyelidikan ini meliputi 12 keluraan. Daerah penelitian ini yang meliputi luas kurang lebih 38,89 km^2, kedungkandang merupakan daerah perbukitan dengan elevasi rata-rata berkiasar antara 440 - 660 m diatas permukaan laut (dpl) dengan suhu udara antara 18 – 23 ^oC, dengan kelembaban nisbi antara 2000 - 3000 mm dengan jenis tanah sebagian besar adalah mediteran coklat.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian
Sumber : Bakosurtanal

3.2 Waktu Penelitian

Penelitian direncanakan berlangsung dalam waktu 6 bulan, terhitung dari bulan Februari 2010 sampai dengan Juli 2010. Tahapan pelaksanaan penelitian meliputi pengumpulan data yang dilakukan pada bulan Februari 2010 sampai dengan Maret 2010, pengamatan dilapangan dilakukan pada bulan April 2010, dan penulisan laporan penelitian dilakukan pada bulan Mei 2010, sedangkan penulisan skripsi dilakukan pada bulan Juni 2010 sampai dengan bulan Juli 2010.

3.3 Data yang Dibutuhkan Untuk Penelitian

Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini beserta sumbernya meliputi :

1. Peta lokasi daerah Kedungkandang.
2. Peta Kontur daerah Kedungkandang diperoleh dari Bakosurtanal.
3. Data sumur yang digunakan adalah data 6 sumur yang tersebar di Kedungkandang
   Sumur 1 terletak di RW4 kelurahan Kedungkandang
   Sumur 2 terletak di Kelurahan Buring.
   Sumur 3 terletak di perumahan puncak buring indah
   Sumur 4 terletak di perumahan citra pesona buring raya.
   Sumur 5 terletak di bumi perkemahan Wonokoyo.
   Sumur 6 terletak di terminal Tlogowaru kelurahan Tlogowaru.
4. Data pengujian penampang listrik (*electricel logging*) diperoleh dari pengujian masing-masing sumur dari CV. Bukit Barisan Drilling Constractor.
5. Data pemompaan sumur (*hole test*) masing-masing sumur yang diperoleh dari CV. Bukit Barisan Drilling Constractor.
6. Referensi hasil studi yang berkaitan dengan penelitian ini yang meliputi
   - Jurnal tentang sebaran akuifer dan pola aliran air tanah di Kecamatan Batuceper, Kota Tangerang, Propinsi Benten.
   - Jurnal Potensi airtanah di cekungan airtanah sambas Provinsi Kalimantan Barat.

3.4 Tahapan Penelitian

3.4.1 Analisa Sebaran Akuifer

Tahapan-tahapan yana akan dilakukan dalam penentuan sebaran vertikal akuifer ini adalah sebagai berikut.

1) Uji sumur yang telah jadi dengan pengujian penampang listrik (electrical logging)
2) Dari hasil pengujian didapat grafik dengan perbandingan antara kedalam dengan resistivitas.
3) Dari grafik tentukan resistivitas dari batuan setiap kedalaman.
4) Nilai resistivitas tersebut konversikan terhadap harga resistivitas spesifik setiap batuan (tabel 2.1)
5) Gambar litologi sumur tersebut.
6) Lakukan langkah-langkah di atas untuk menentukan sebaran akuifer pada sumur pengujian yang lainnya.
7) Urutkan lokasi sumur dari posisi tertinggi ke posisi terendah.
8) Gabungkan litologi sumur tersebut berdasarka posisi sumur tersebut.
9) Gambar penampang geohidrologi sepanjang lubang bor tersebut.

3.4.2 Pengujian Akuifer

Tahapan pada pengujian akuifer ini digunakan untuk mengetahui tingkah laku airtanah atau sifat-sifat fisik harga koefisien Transmisibilitas (T), Koefisien Kandungan (S), serta parameter-parameter lain yang ada hubungannya dengan hidrolika airtanah. Tahapan tersebut dapat dilakukan sebagai berikut.

1) Plot data pengujian akuifer pada grafik log-log trasnparan
   - s = penurunan M.A sebagai sumbu ordinat (vertikal)
   - fungsi r^2/t sebagai sumbu absis dengan skala sama dengan lengkung jenis Theis
2) Tumpukkan grafik data lapangan ini pada bagian lengkung jenis dari theis (cara yang sama)dengan menjaga sumbu-sumbu pada kedua kertas grafik (grafikdata dan lengkung jenis) tetap dalam keadaan lengkung sejajar.

   Didapat titik tumpu tanding A (dibagian yang saling bertumpu) pada kedua kertas grafik.

Untuk alasan mempermudah perhitungan, tentukan titik tumpu tanding A sedemikian sehingga ordinat dari lengkung grafik jenis = W(u) dan absis pada grafik lengkung = u merupakan bilangan sederhana.

3) Tentukan harga-harga s dan r^2/t sebagai koordinat A terhadap kertas grafik.
Data lapangan W(u) dan u sebagai koordinat titik tumpu lengkung jenis A terhadap Grafik.

4) Masukkan nilai Q, S, W(u) kedalam persamaan untuk mendapatkan nilai T.

5) Masukkan nilai r^2/t, u, T yang baru didapat untuk memperoleh nilai S

6) Ulangi langkah-langkah diatas untuk menguji akuifer pada sumur yang lainya.

3.4.3 Pengujian Sumur

Pengujian sumur hanya bermaksud untuk menetapkan kemampuan produktif dari suatu sumur tertentu.Tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam pengujian sumur adalah sebagai berikut.

a) Penentuan klasifikasi dan produktifitas sumur

1) Dari data hasil Step Drawdown Test, pada setiap Q diperoleh nilai sw yang konstan, maka selanjutnya hitung nilai sw/Q untuk Q yang bersesuaian.

2) Plot titik-titik hubungan antara sw/Q sebagai sumbu Y dan Q sebagai sumbu X pada skala normal.

3) Regresi tititk-titik data tersebut dengan persamaan linier.

4) Nilai B diperoleh dari perpotongan garis regresi dengan sumbu Y.

5) Nilai C diperoleh dari kemiringan garis regresi, atau :

$$C = \frac{\Delta y}{\Delta x} = tg\alpha$$

6) Masukkan nilai *C* kepersamaan 2.22 sehingga didapat nilai *Fd*.

$$Fd = \frac{C}{B} \times 100$$

7) Berdasarkan nilai C (menit2/dt5) dan Fd (hari/m3) dapat disimpulkan bahwa kondisi dan klasifikasi sumur adalah baik secara umum sumur tersebut mempunyai produktifitas yang tinggi.

8) Lakukan langkah-langkah tersebut untuk menganalisa sumur yang lainnya.

b) Perhitungan debit opimum suatu sumur

1) Dari data hasil Step Drawdown Test, pada setiap Q diperoleh nilai sw yang konstan
2) Plot titik-titik hubungan antara sw sebagai sumbu Y dan Q sebagai sumbu X pada skala normal.
3) Regresi tititk-titik data tersebut dengan persamaan polinomial orde 2 (kuadrat).
4) Hitung nilai Q maksimum pada akuifer dengan rumus 2.23

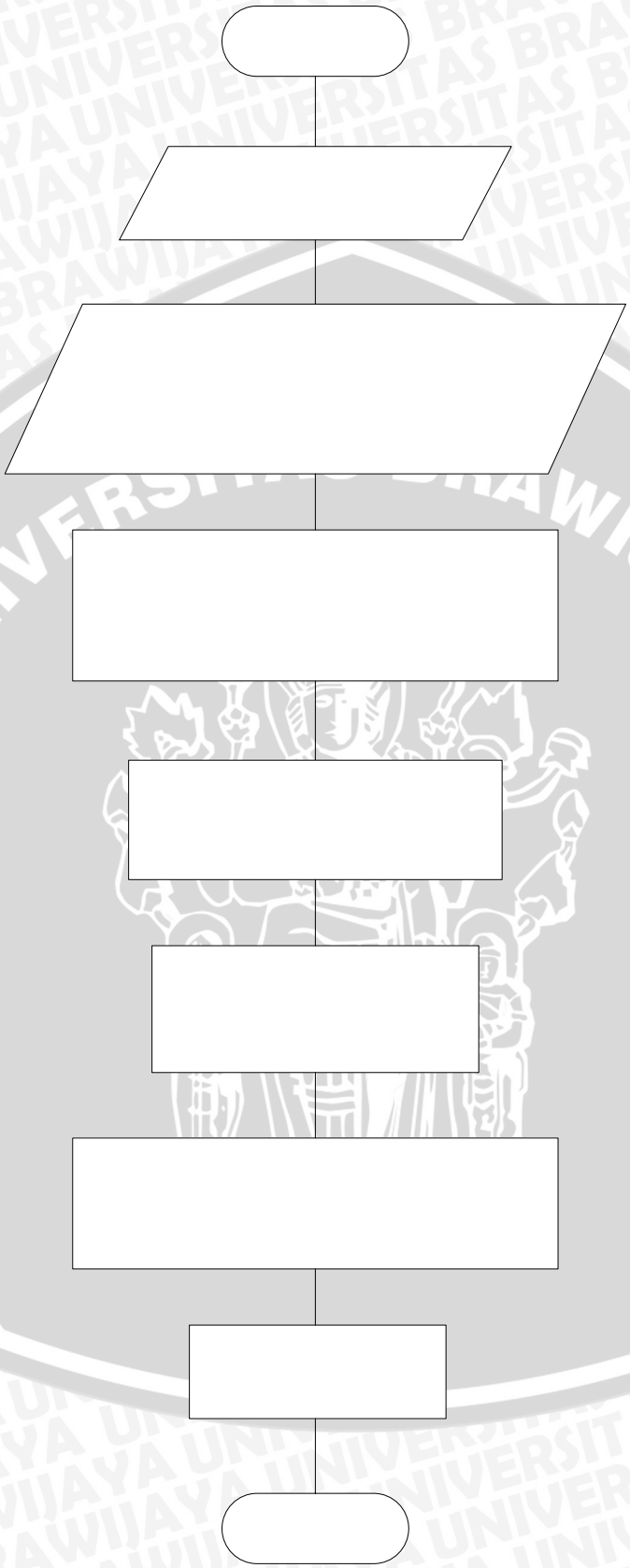
$$Q_{\max} = 2\pi \cdot r_w D\left(\frac{\sqrt{K}}{15}\right)$$

5) Plot nilai Q maks pada kurva, dan secara grafis tentukan nilai sw maks. (Tarik garis vertikal dari Q maks sampai memotong kurva, kemudian dari titik potong tsb, tarik garis horisontal sampai memotong sumbu Y, maka nilai sw maks diperoleh)
6) Plot nilai sw maks yang diperoleh pada kurva
7) Hubungkan titik Q maks dan sw maks secara langsung sampai memotong kurva.
8) Dari titik potong dengan kurva ditarik garis vertikal sampai memotong sumbu X, maka nilai Q optimum diperoleh
9) Lakukan langkah-lang diatas untuk menentukan debit optimum sumur yang lainnya.

3.4.4 Pengujian Kualitas Airtanah.

Tahapan yang akan dilakukan dalam menganalisis kualitas air tanah adalah sebagai berikut :

1) Contoh airtanah yang digunakan adalah contoh dari masing-masing sumur pengujian..
2) Ujikan sempel airtanah tersebut pada laboratorium air.
3) Hasil uji kualitas airtanah tersebut kemudian dibandingkan dengan standar persaratan kualitas ait bersih menurut Menkes RI No 416/MENKES/PER/IX/1990.
4) Lakukan langkah-langkah diatas untuk menentukan kualitas airtanah untuk sumur yang lainnya.
5) Untuk selanjutnya data lapuran pengujian kualitas airtanah akan disajikan dalam bentuk tabel.



Study lit
Lapor

Da
- Peta Kontur,
- Penampang Listri
- Tes pemompaan (
- Kualitas Airtanah

P
Kedalaman sumu
Lokasi akuifer, Te
penampang

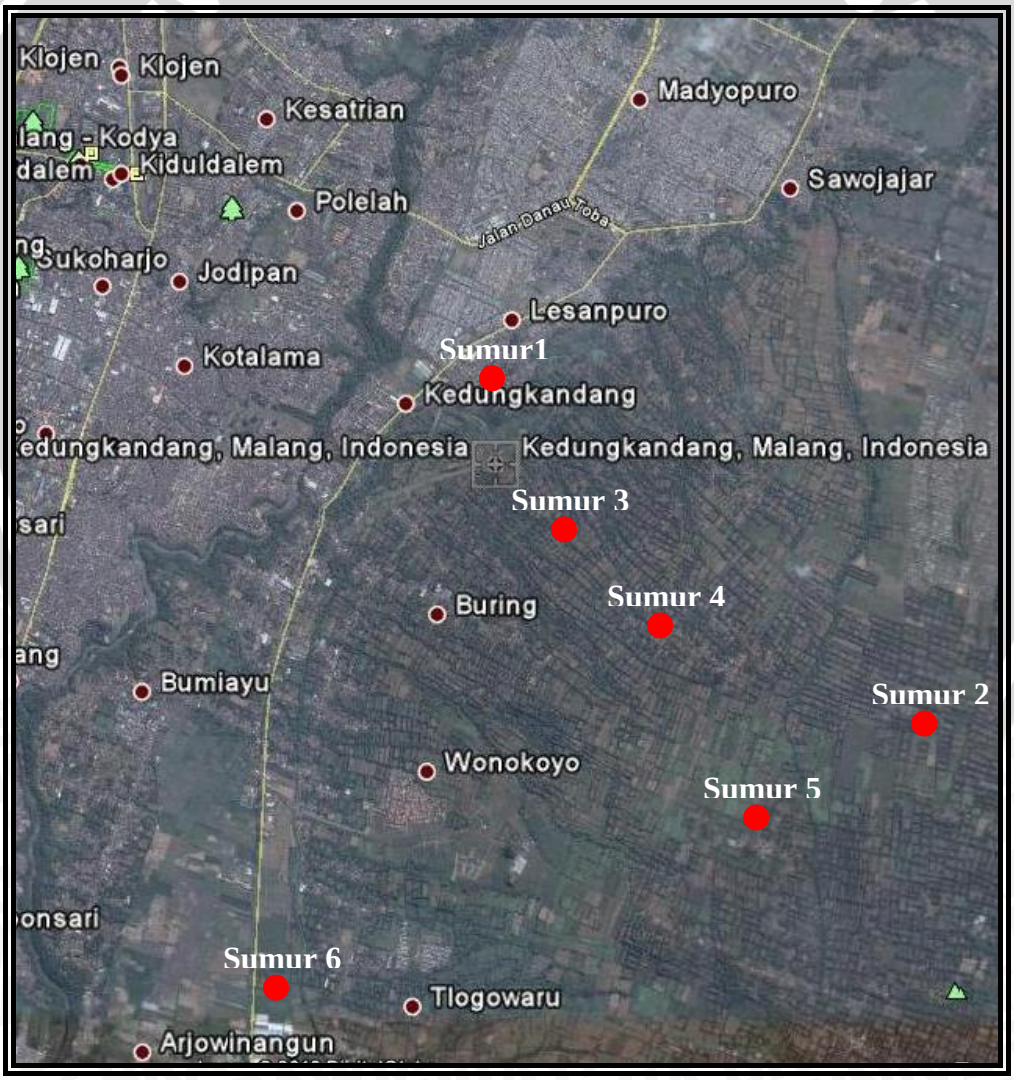
Pengu
T (koefisie

Gambar 3.2 Diagram alir Penelitian
Sumber: Pertimbangan

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Kecamatan Kedungkandang, Kabupaten Malang, penelitian dilakukan dengan menggunakan 6 buat titik sumur yang terletak menyebar di berbagai daerah di Kecamatan Kedungkandang. sumur 1 (satu) terletak di kelurahan Kedungkandang tepatnya di RW 04, sumur 2 (dua) terletak di dusun Baran Buring desa Buring, sumur 3 (tiga) terletak di perumahan Puncak Buring Indah, sumur 4 (empat) terletak di perumahan Citra Pesona Buring Raya, sumur ke 5 (lima) terletak di Bumi Perkemahan Wonokoyo sedangkan sumur ke 6 (enam) terletak di terminak Tlogowaru. Lokasi sumur-sumur tersebut dapat dilihat pada peta di bawah ini :



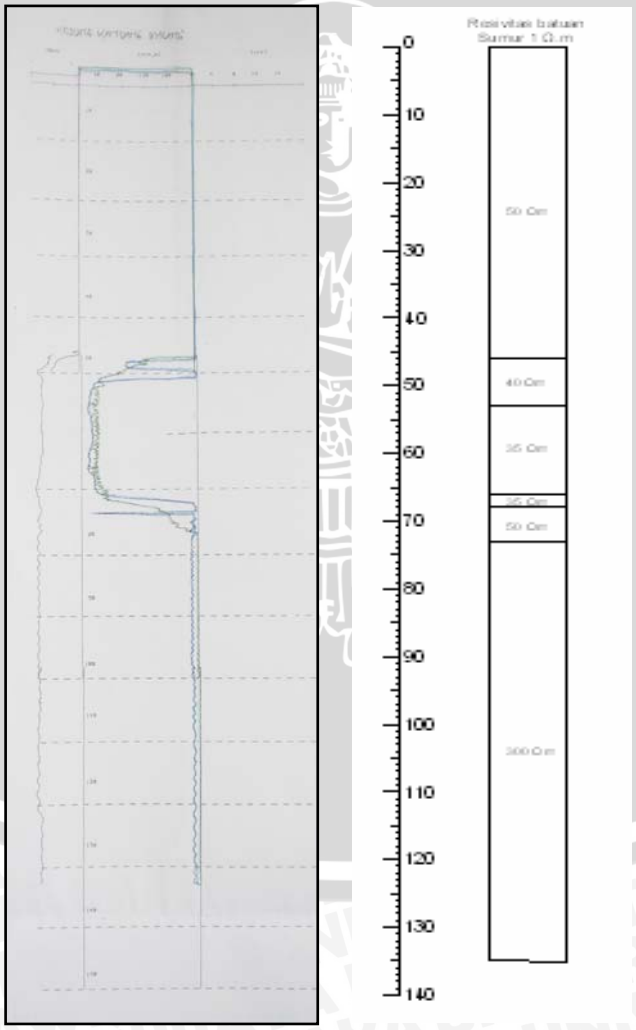
Gambar 4.1. Penyebaran lokasi titik sumur
Sumber : Google Earth.com

4.2 Sebaran Vertikal Akuifer

Sebaran Vertikal akuifer disini dimaksudkan untuk menentukan dan mengetahui bagaimana pola litologi tanah di daerah tersebut. Analisis sebaran vertical akuifer dipenelitian ini dilakukan dengan cara pembacaan grafik dari hasil pengujian electrical logging (penampang listrik) dan dengan mencocokkan contoh tanah dari hasil pengeboran pada masing-masing sumur.

4.2.1 Sumur 1

Sumur 1 terletak di RW 4 kelurahan Kedungkandang, dengan ketinggian ± 480 dpl, dengan kedalaman sumur 135 meter dengan struktur bebatuan terdiri atas lava, breksi, tufa dan pasir. Dari hasil pengujian electrical logging didapatkan grafik logging seperti dibawah ini dan analisa litologi sebagai berikut :



Gambar 4.2. Grafik logging dan litologi sumur 1

Sumber : Pengujian dan analisa

Dari grafik pengujian logging di atas didapatkan struktur litologi lapisan tanah sumur 1 sebagai berikut :

Tabel 4.1. Struktur lapisan tanah sumur 1.

Kedalaman	Resivitas batuan (Ω.m)	Jenis batuan	Sifat fisik batuan
0 sampai dengan 46	50	Tufa	Akuitar
46 sampai dengan 53	40	Diorit	Akuifer
53 sampai dengan 66	35	Breksi Pasir Kasar	Akuifer
66 sampai dengan 68	35	Tufa pasiran	Akuitar
68 sampai dengan 73	50	Diorit	Akuifer
73 sampai dengan 135	300	Lava	Akuifug

Sumber : Analisa

Dari hasil pengelompokan jenis batuan di atas maka letak dan ketebalan akuifer dapat ditentukan sebagai berikut :

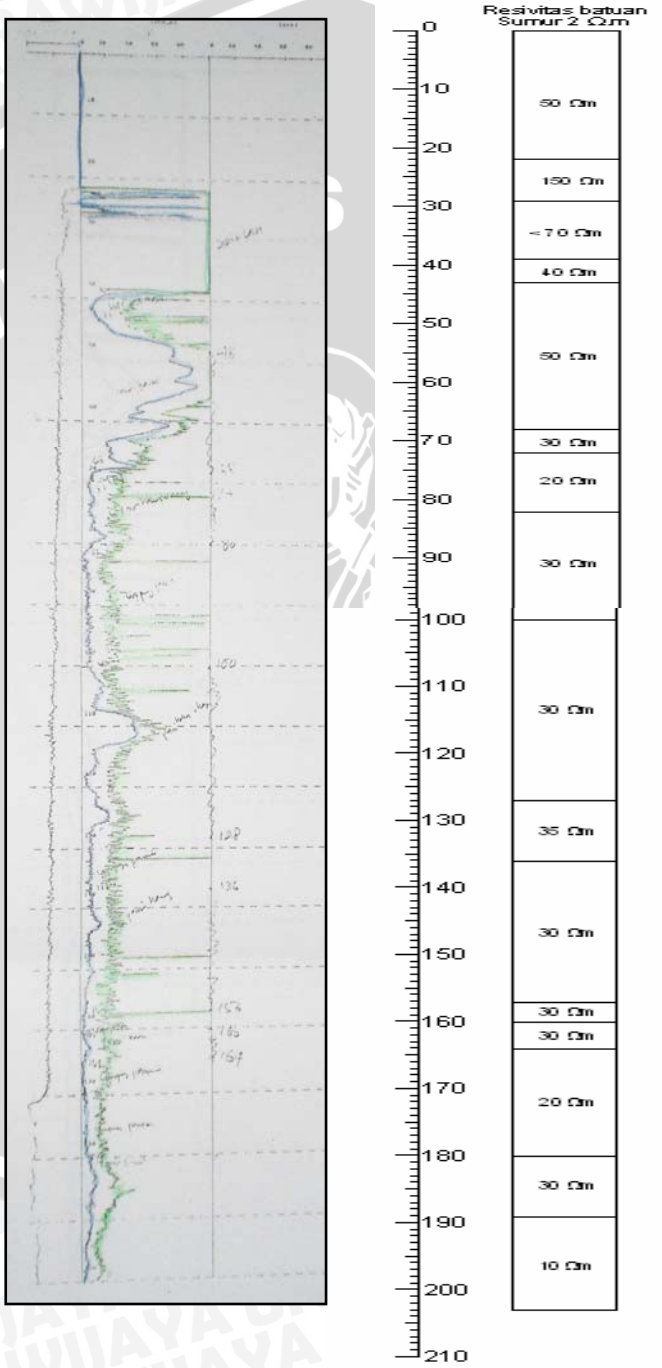
Tabel 4.2. Struktur lapisan akuifer sumur 1.

Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Jenis Batuan
46 sampai dengan 53	8	Diorit
53 sampai dengan 66	13	Breksi pasir kasar
68 sampai dengan 73	5	Diorit
Total tebal akuifer	**26**	

Sumber : Analisa

4.2.2 Sumur 2

Sumur 2 terletak di kelurahan Buring tepatnya dusun Baran Buring, dengan ketinggian ± 595 dpl, dengan kedalaman sumur 203 meter dengan struktur bebatuan terdiri atas lempung pasiran dan pasir halus dan sedang. Dari hasil pengujian electrical logging didapatkan grafik logging seperti dibawah ini dan analisa litologi sebagai berikut :



Gambar 4.3. Grafik logging dan litologi sumur 2

Sumber : Pengujian dan pengamatan

Dari grafik pengujian logging di atas didapatkan struktur litologi lapisan tanah sumur 2 sebagai berikut :

Tabel 4.3. Struktur lapisan tanah sumur 2.

Kedalaman (m)	Resivitas batuan (Ω..m)	Jenis batuan	Sifat fisik batuan
0 sampai dengan 22	50	Tufa	Akuitar
22 sampai dengan 29	150	Andesit	Akuifug
29 sampai dengan 39	<70	Diorit Lava	Akuitar
39 sampai dengan 43	40	Tufa	Akuitar
43 sampai dengan 68	50	Pasir Kasar	Akuifer
68 sampai dengan 72	30	Tufa	Akuitar
72 sampai dengan 82	20	Pasir halus dan sedang	Akuifer
82 sampai dengan 100	30	Lempung pasiran	Akuiklud
100 sampai dengan 127	30	Pasir halus dan kasar	Akuifer
127 sampai dengan 136	35	Lempung pasiran	Akuiklud
136 sampai dengan 157	30	Pasir halus dan sedang	Akuifer
157 sampai dengan 160	30	Lempung	Akuiklud
160 sampai dengan 164	30	Pasir halus	Akuifer
164 sampai dengan 180	20	Lempung pasiran	Akuiklud
180 sampai dengan 189	30	Pasir Kasar	Akuifer
189 sampai dengan 203	10	Lempung pasiran	Akuiklud

Sumber : Analisa

Dari hasil pengelompokan jenis batuan di atas maka letak dan ketebalan akuifer dapat ditentukan sebagai berikut :

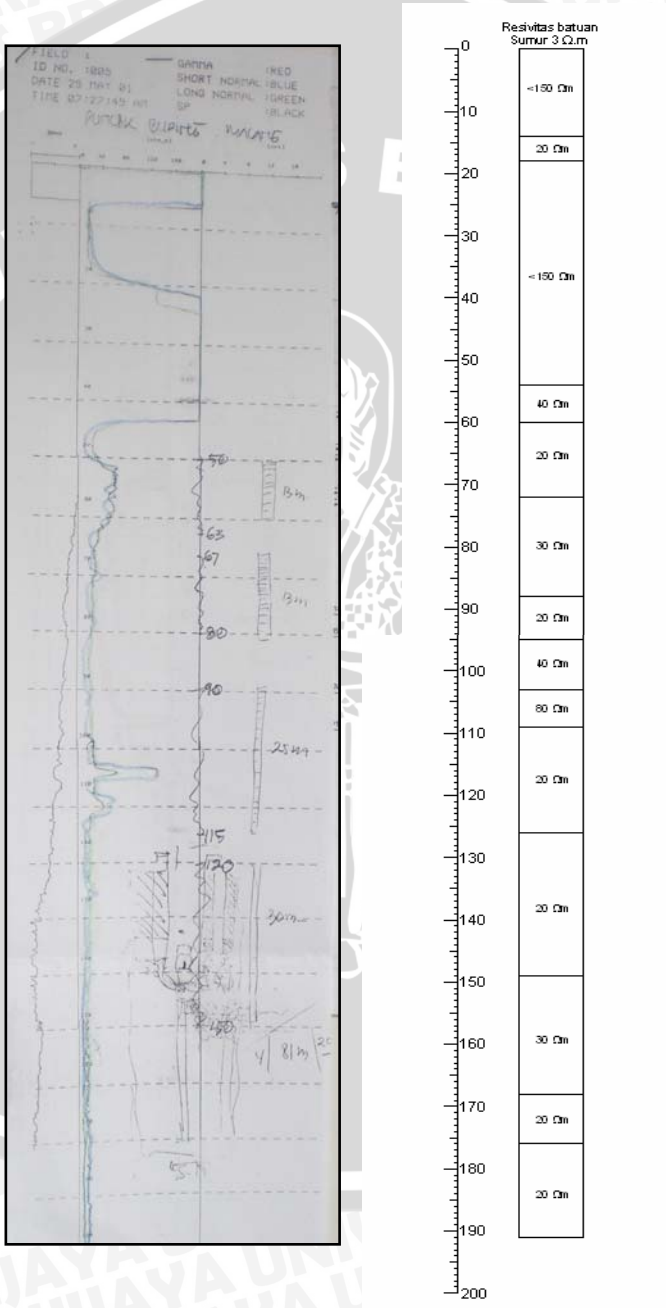
Tabel 4.4. Struktur lapisan akuifer sumur 2.

Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Jenis Batuan
72 sampai dengan 82	10	Pasir halus dan sedang
100 sampai dengan 127	27	Pasir halus dan kasar
136 sampai dengan 157	21	Pasir halus dan sedang
160 sampai dengan 164	4	Pasir halus
180 sampai dengan 189	9	Pasir Kasar
Total tebal akuifer	**71**	

Sumber : Analisa

4.2.3 Sumur 3

Sumur 3 terletak di perumahan Puncak Buring Indah Kelurahan Buring, dengan ketinggian ± 520 dpl, dengan kedalaman sumur 191 meter dengan struktur bebatuan terdiri atas tufa, lempung, batuan pasir dan andesit. Dari hasil pengujian electricel logging didapatkan grafik logging seperti dibawah ini dan analisa litologi sebagai berikut :



Gambar 4.4. Grafik logging dan litologi sumur 3

Sumber : Pengujian dan pengamatan.

Tabel 4.5. Struktur lapisan tanah sumur 3

Kedalaman (m)	Resivitas batuan (Ω.m)	Jenis batuan	Sifat fisik batuan
0 sampai dengan 14	< 150	Tufa	Akuifug
14 sampai dengan 18	20	Batu pasir	Akuifer
18 sampai dengan 54	< 150	Batuan andesit	Akuifug
54 sampai dengan 60	40	Batu pasiran	Akuifer
60 sampai dengan 72	20	Lempung	Akuiklud
72 sampai dengan 88	30	Tufa	Akuitar
88 sampai dengan 95	20	Lempung	Akuiklud
95 sampai dengan 103	40	Pasir kasar dan halus	Akuifer
103 sampai dengan 109	80	Lempung	Akuiklud
109 sampai dengan 126	20	Tufa	Akuitar
126 sampai dengan 149	20	Batu pasir	Akuifer
149 sampai dengan 168	30	Tufa berlempung	Akuitar
168 sampai dengan 176	20	Pasir kasar dan halus	Akuifer
176 sampai dengan 191	20	Lempung	Akuitar

Sumber : Analisa

Dari hasil pengelompokan jenis batuan di atas maka letak dan ketebalan akuifer dapat ditentukan sebagai berikut :

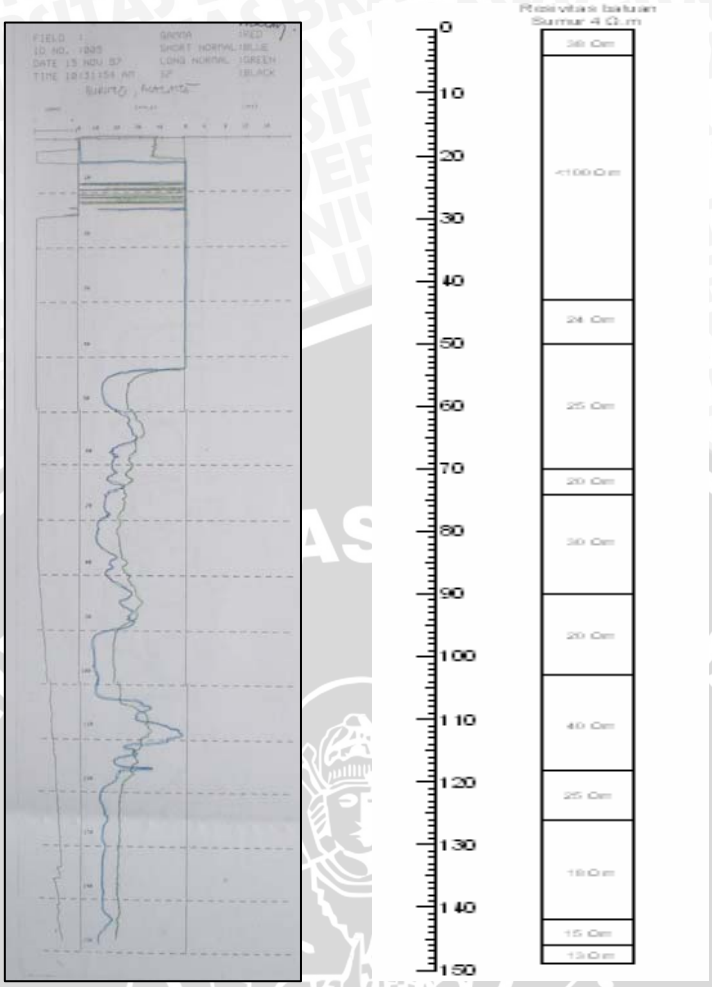
Tabel 4.6. Struktur lapisan akuifer sumur 3.

Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Jenis Batuan
72 sampai dengan 88	16	Tufa
95 sampai dengan 103	8	Pasir kasar dan halus
109 sampai dengan 126	17	Tufa
126 sampai dengan 149	23	Batu pasir
168 sampai dengan 176	8	Pasir kasar dan halus
Total tebal akuifer	**72**	

Sumber : Analisa.

4.2.4 Sumur 4

Sumur 4 terletak di perumahan Citra Pesona Buring Raya kelurahan Buring, dengan ketinggian ± 550 dpl, dengan kedalaman sumur 149 meter dengan struktur bebatuan terdiri atas tufa, lempung, batuan pasir dan andesit. Dari hasil pengujian electrical logging didapatkan grafik logging seperti dibawah ini dan analisa litologi sebagai berikut :



Gambar 4.5. Grafik logging dan litologi sumur 4

Sumber : Pengujian dan pengamatan.

Tabel 4.7. Struktur lapisan tanah sumur 4

Kedalaman (m)	Resivitas batuan (Ω.m)	Jenis batuan	Sifat fisik batuan
0 sampai dengan 4	38	Tufa	Akuitar
4 sampai dengan 43	< 100	Andesit hitam	Akuifug
43 sampai dengan 50	24	Lempung hitam	Akluiklud
50 sampai dengan 70	25	Breksi Pasir kasar	Akuifer
70 sampai dengan 74	20	Lempung pasiran	Akluiklud
74 sampai dengan 90	30	Breksi Pasir kasar	Akuifer
90 sampai dengan 103	20	Lempung hitam	Akluiklud
103 sampai dengan 118	40	Pasir kasar	Akuifer
118 sampai dengan 126	25	Pasir lempung hitam	Akluiklud
126 sampai dengan 142	18	Lempung pasiran	Akluiklud
142 sampai dengan 146	15	Pasir halus	Akuifer
146 sampai dengan 149	13	Lempung pasiran	Akluiklud

Sumber : Analisa

Dari hasil pengelompokan jenis batuan di atas maka letak dan ketebalan akuifer dapat ditentukan sebagai berikut :

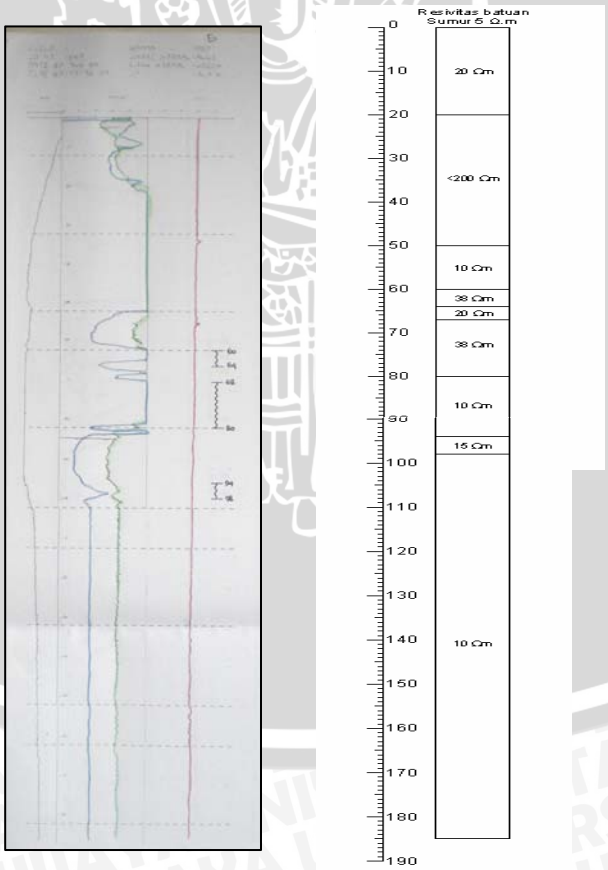
Tabel 4.8. Struktur lapisan akuifer sumur 4

Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Jenis Batuan
50 sampai dengan 70	20	Breksi Pasir kasar
74 sampai dengan 90	16	Breksi Pasir kasar
103 sampai dengan 118	15	Pasir kasar
Total tebal akuifer	**51**	

Sumber : Analisa

4.2.5 Sumur 5

Sumur 5 terletak di bumi perkemahan Wonokoyo kelurahan Wonokoyo, dengan ketinggian ± 570 dpl, dengan kedalaman sumur 189 meter dengan struktur bebatuan terdiri atas tufa, lempung, batuan pasir dan andesit Dari hasil pengujian electrical logging didapatkan grafik logging seperti dibawah ini dan analisa litologi sebagai berikut :



Gambar 4.6. Grafik logging dan litologi sumur 5

Sumber : Pengujian dan pengamatan.

Tabel 4.9. Struktur lapisan tanah sumur 5

Kedalaman (m)	*Resivitas batuan (Ω.m)*	*Jenis batuan*	*Sifat fisik batuan*
0 sampai dengan 20	20	Tufa	Akuitar
20 sampai dengan 50	< 200	Andesit	Akuifug
50 sampai dengan 60	10	Lempung	Akuiklud
60 sampai dengan 64	25	Batu pasir	Akuifer
64 sampai dengan 67	10	Lempung	Akuiklud
67 sampai dengan 80	40	Breksi pasir kasar	Akuifer
80 sampai dengan 94	10	Lempung pasiran	Akuiklud
94 sampai dengan 98	15	Pasir sedang	Akuifer
98 sampai dengan 185	10	Batu pasir	Akuifer

Sumber : Analisa

Dari hasil pengelompokan jenis batuan di atas maka letak dan ketebalan akuifer dapat ditentukan sebagai berikut :

Tabel 4.10. Struktur lapisan akuifer sumur 5

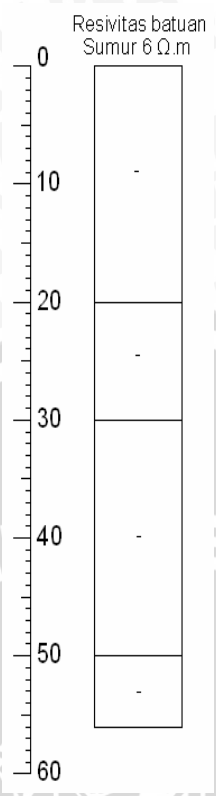
Kedalaman (m)	**Ketebalan (m)**	**Jenis Batuan**
60 sampai dengan 64	4	Batu pasir
67 sampai dengan 80	12	(Breksi) pasir kasar
94 sampai dengan 98	4	Pasir sedang
Total tebal akuifer	20	

Sumber : Analisa

4.2.6 Sumur 6

Sumur 6 terletak di Terminal Tlogowaru Kelurahan Tlogowaru, dengan ketinggian ± 405 dpl, dengan kedalaman sumur 56 meter dengan struktur bebatuan terdiri atas tufa, lempung, batuan pasir

Karena kedalaman sumur hanya 56 m, pada sumur tersebut tidak dilakukan pengujian electrical logging sehingga untuk menentukan litologinya hanya menggunakan pengamatan sampel tanah dari hasil pengeboran, dari data tanah yang didapat diperkirakan nilai resivitas batuan dan ketebalan lapisan masing-masing batuan sebagai berikut :



Gambar 4.7. Litologi sumur 6

Sumber : Pengamatan

Tabel 4.11. Struktur lapisan tanah sumur 6

Kedalaman (m)	Resivitas batuan (Ω.m)	Jenis batuan	Sifat fisik batuan
0 sampai dengan 20	-	Tufa	Akuitar
20 sampai dengan 30	-	Lempung pasiran	Akuiklud
30 sampai dengan 50	-	Breksi	Akuifer
50 sampai dengan 56	-	Pasir kasar	Akuifer

Sumber : Analisa

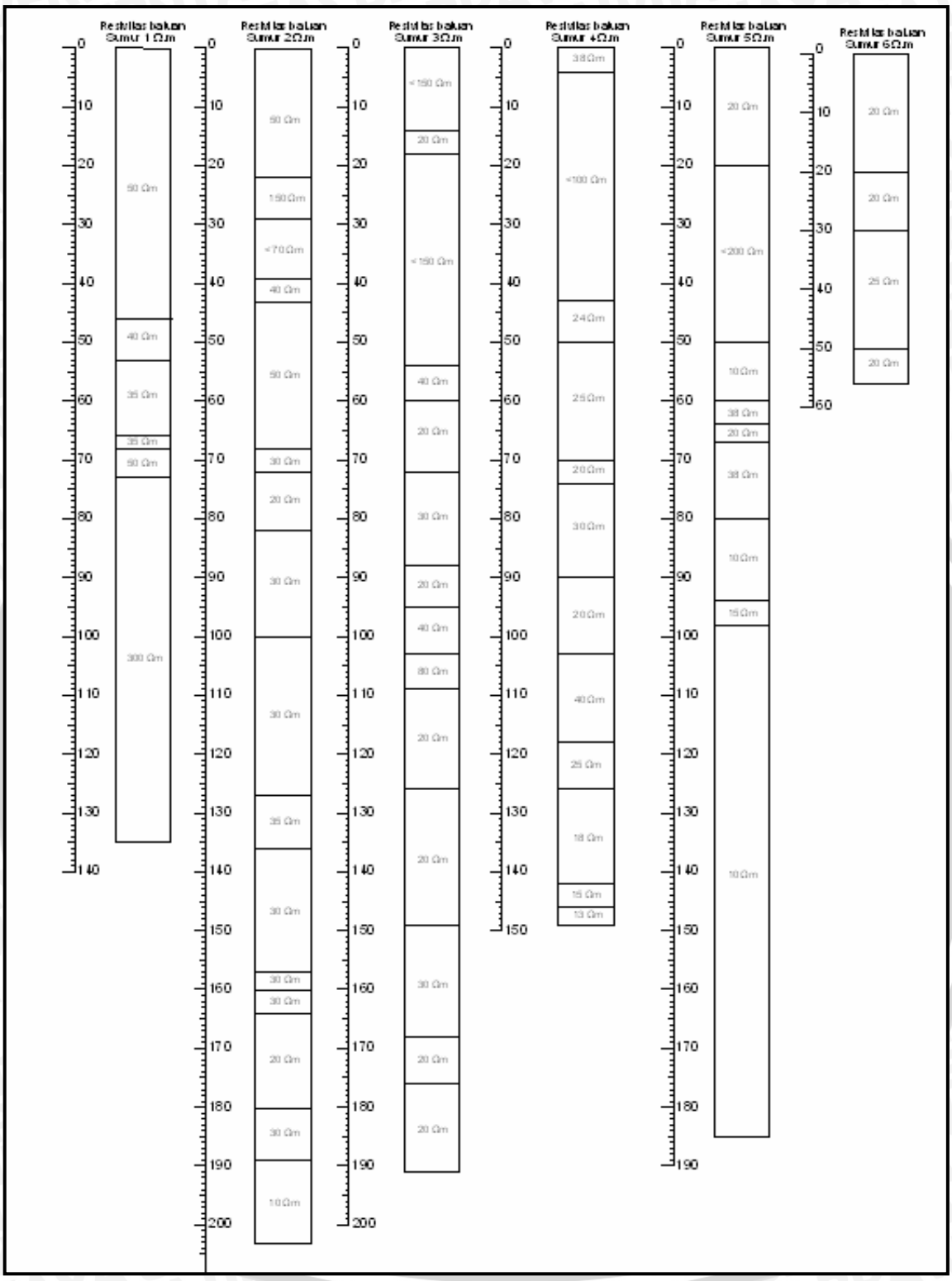
Dari hasil pengelompokaan jenis batuan di atas maka letak dan ketebalan akuifer dapat ditentukan sebagai berikut :

Tabel 4.12. Struktur lapisan akuifer sumur 6

Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Jenis Batuan
30 sampai dengan 50	20	Breksi
50 sampai dengan 56	6	Pasir kasar
Total tebal akuifer	**26**	

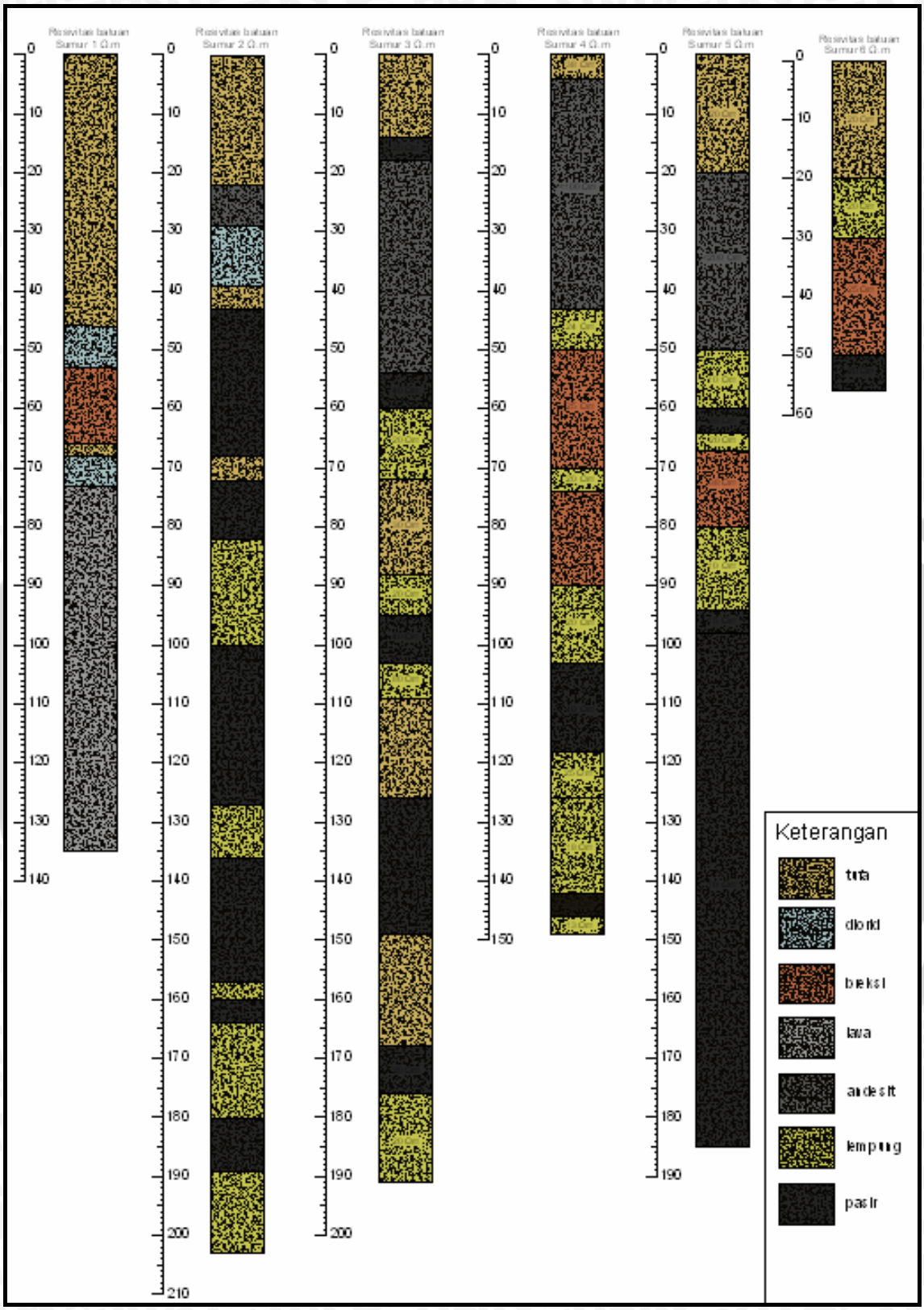
Sumber : Analisa

Dari data pengujian elektrical logging dan pengamatan contoh tanah pada setiap sumur uji di atas maka dapat digambarkan litologi masing-masing sumur berdasarkan nilai resivitasnya sebagai berikut :



Gambar 4.8. Litologi masing-masing sumur berdasarkan resivitas batuan

Sumber : pengamatan



Gambar 4.9. Litologi masing-masing sumur berdasarkan jenis batuannya

Sumber : Pengamatan

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4.3 Pengujian akuifer

Pengujian akuifer dalam penelitian berikut bertujuan guna untuk menentukan beberapa nilai, antara lain nilai tersebut adalah nilai T (koefisien transmisibilitas), nilai S (koefisien kandungan), dan nilai K (koefisien permeabilitas). Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode Theis. Dalam metode Theis dimana fungsi sumur W(u) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut

$$W(u) = \left| -0{,}5772 - \ln u + u - \frac{u^2}{2 \times 2!} + \frac{u^3}{3 \times 3!} - \frac{u^4}{4 \times 4!} + ... \right|$$

Sedangkan untuk nilai u diambil nilai antara 1 sampai dengan 1 x 10^{-10} sehingga didapatkan nilai dan dan grafik lengkung jenis dari Theis, yang dapat dipakai dan membantu dalam penetuan sifat-sifat akuifer. Dibawah ini adalah tabel dan grafik lengkung jenis Theis yang didapat dari nilai u antara 1 sampai dengan 1 x 10^{-10}

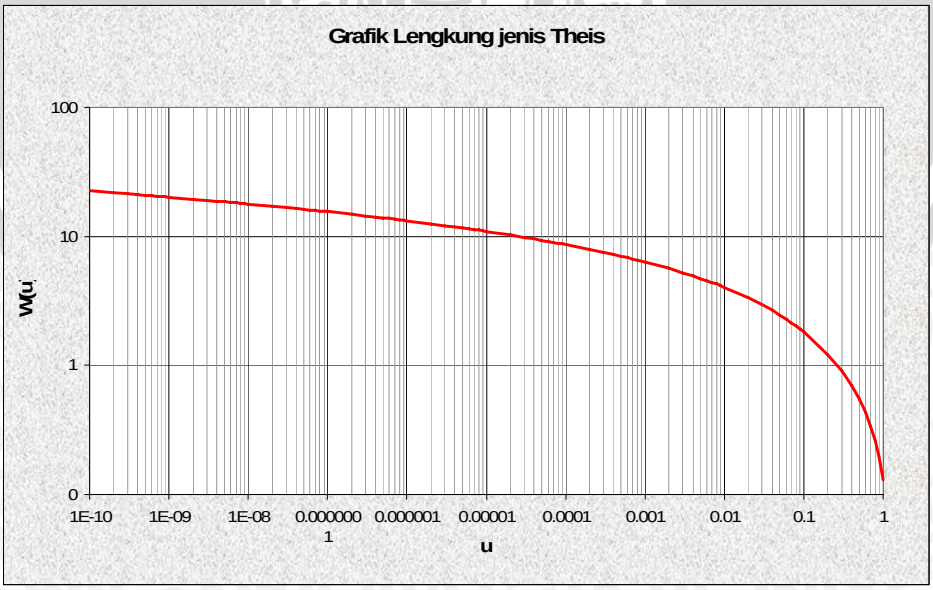
Tabel 4.13. Nilai u dan W(u) dari persamaan Theis.

u	W(u)	u	W(u)
1E-10	22.449	0.00002	10.24259828
2E-10	21.756	0.00003	9.837143176
3E-10	21.350	0.00004	9.549471103
4E-10	21.062	0.00005	9.326337552
5E-10	20.839	0.00006	9.144025995
6E-10	20.657	0.00007	8.989885315
7E-10	20.503	0.00008	8.856363922
8E-10	20.369	0.00009	8.738590886
9E-10	20.251	0.0001	8.633240369
0.000000001	20.146	0.0002	7.940193181
0.000000002	19.453	0.0003	7.534828061
0.000000003	19.047	0.0004	7.247245971
0.000000004	18.760	0.0005	7.024202397
0.000000005	18.537	0.0006	6.841980813
0.000000006	18.354	0.0007	6.6879301
0.000000007	18.200	0.0008	6.55449867
0.000000008	18.067	0.0009	6.436815592
0.000000009	17.949	0.001	6.331555029
0.00000001	17.843	0.002	5.639407098
0.00000002	17.150	0.003	5.234940739
0.00000003	16.745	0.004	4.948256914
0.00000004	16.457	0.005	4.72611111
0.00000005	16.234	0.006	4.544786798

0.00000006	16.052
0.00000007	15.898
0.00000008	15.764
0.00000009	15.646
0.0000001	15.541
0.0000002	14.848
0.0000003	14.442
0.0000004	14.155
0.0000005	13.931
0.0000006	13.749
0.0000007	13.595
0.0000008	13.461
0.0000009	13.344
0.000001	13.238
0.000002	12.545
0.000003	12.140
0.000004	11.852
0.000005	11.629
0.000006	11.447
0.000007	11.292
0.000008	11.159
0.000009	11.041
0.00001	10.936

0.007	4.391632861
0.008	4.259097709
0.009	4.142310411
0.01	4.037945131
0.02	3.354722563
0.03	2.959131406
0.04	2.681272296
0.05	2.467900395
0.06	2.295298853
0.07	2.150816234
0.08	2.026900632
0.09	1.918680802
0.1	1.822830596
0.2	1.221810653
0.3	0.902861061
0.4	0.695817962
0.5	0.547202244
0.6	0.433094424
0.7	0.340673313
0.8	0.262251225
0.9	0.192856022
1	0.129096296

Sumber : perhitungan



Gambar 4.10 Grafik lengkung jenis Theis.

Sumber : perhitungan

4.3.1 Sumur 1

Sumur 1 terletak di RW 4 Kelurahan Kedungkandang dengan kedalaman sumur 135 m, jari-jari sumur pengamat diukur terhadap sumur yang dipompa (r) 0,2 m, dengan ketebalan akuifer 26 m.

- Pengujian 1

  Data pemompaan step pertama

  Q = 3,01 ltr/dtk

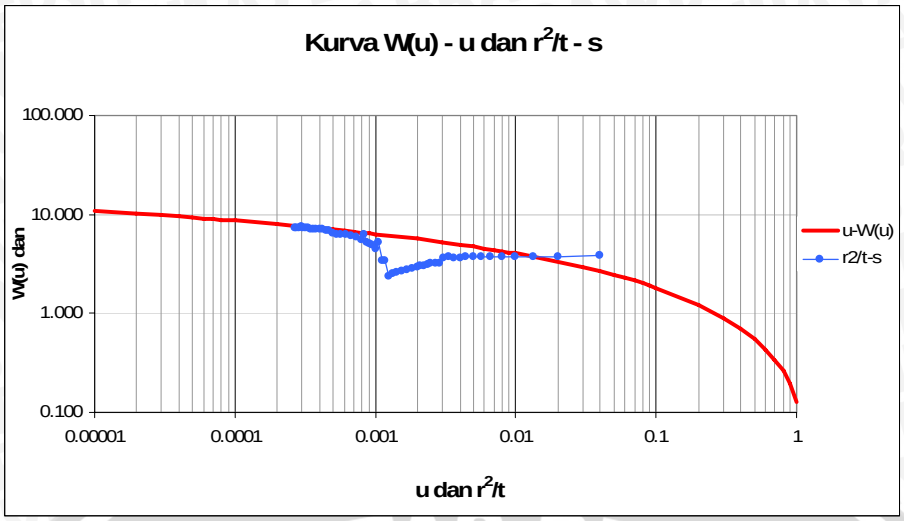
  = 260,064 m^3/dtk

Tabel 4.14. Data pemompaan dan penurunan muka air pada sumur 1 step ke 1.

t (menit)	r^2/t	s (m)	t (menit)	r^2/t	s (m)
0	0.00000	0.000	36	0.00111	3.400
1	0.04000	3.880	38	0.00105	5.200
2	0.02000	3.780	40	0.00100	4.550
3	0.01333	3.720	42	0.00095	4.930
4	0.01000	3.710	44	0.00091	5.020
5	0.00800	3.700	46	0.00087	5.200
6	0.00667	3.720	48	0.00083	6.300
7	0.00571	3.700	50	0.00080	5.600
8	0.00500	3.700	55	0.00073	5.950
9	0.00444	3.700	60	0.00067	6.100
10	0.00400	3.650	65	0.00062	6.200
11	0.00364	3.680	70	0.00057	6.250
12	0.00333	3.700	75	0.00053	6.270
13	0.00308	3.680	80	0.00050	6.400
14	0.00286	3.250	85	0.00047	6.800
15	0.00267	3.250	90	0.00044	6.850
16	0.00250	3.250	95	0.00042	7.000
17	0.00235	3.110	100	0.00040	7.070
18	0.00222	3.050	105	0.00038	7.150
19	0.00211	3.000	110	0.00036	7.140
20	0.00200	2.930	115	0.00035	7.160
22	0.00182	2.850	120	0.00033	7.250
24	0.00167	2.790	125	0.00032	7.320
26	0.00154	2.690	130	0.00031	7.400
28	0.001429	2.59	135	0.00030	7.420
30	0.001333	2.48	140	0.00029	7.410
32	0.00125	2.4	145	0.00028	7.400
34	0.001176	3.4	150	0.00027	7.410

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s didapatkan kurva sebagai berikut



Gambar 4.11. Grafik $W_{(u)}$ –u dan r^2/t-s pada sumur 1 step 1

Sumber : Perhitungan.

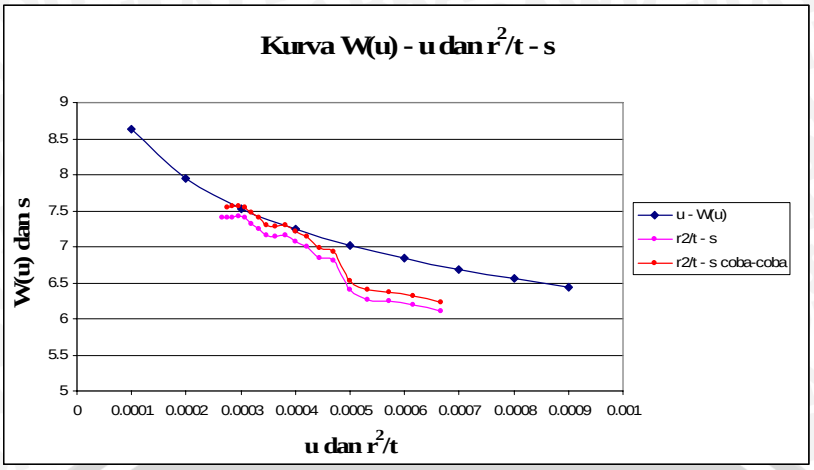
Berdasarkan hasil pemompaan, kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat satu titik berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai titik tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 1, sedangkan s dikalikan dengan 1.02 sehingga didapat nilai sebagai berikut :

Tabel 4.15. Nilai pendekatan kurva r^2/t dan s terhadap kurva lengkung Theis pada sumur 1 step 1.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.0001	8.63324	0.00067	6.22
0.0002	7.940193	0.00062	6.32
0.0003	7.534828	0.00057	6.38
0.0004	7.247246	0.00053	6.40
0.0005	7.024202	0.00050	6.53
0.0006	6.841981	0.00047	6.94
0.0007	6.68793	0.00044	6.99
0.0008	6.554499	0.00042	7.14
0.0009	6.436816	0.00040	7.21
0.001	6.331555	0.00038	7.29
		0.00036	7.28
		0.00035	7.30
		0.00033	7.40
		0.00032	7.47
		0.00031	7.55
		0.00030	7.57
		0.00029	7.56
		0.00028	7.55

Sumber : Perhitungan.

Dari nilai pendekatan di atas maka didapatkan kurva sebagai berikut :



Gambar 4.12. Grafik pendekatan r^2/t-s terhadap grafik Theis pada sumur 1 step 1

Sumber : Perhitungan.

Dengan anggapan menggunakan persamaan 2.8 dimana $\frac{s}{r^2/t}$ serupa dengan $\frac{W(u)}{u}$ maka berdasarkan grafik di di atas diambil satu titik sembarang yang berhimpit dengan grafik Theis, untuk mengambil nilai W(u) dan u dalam step ini mengacu pada tabel 4.15 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 7,534

u = 0,0003

Sehingga didapat nilai.

s = $W_{(u)}$ / s coba-coba

= 7,534/1.02

= 7,386 m

r^2/t = u

= 0.0003 m^2/menit

= 0,432 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{260,064.7,534}{4.\pi.7,386}$$

= 21,119 m^2/hari

= 0,01466 m^2/menit

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.21{,}119.0{,}0003}{0{,}432}$$

$$= 0{,}05866$$

$$K = T/D$$

$$= \frac{0{,}01466}{26}$$

$$= 0{,}000564 \text{ m/menit}$$

- **Pengujian 2**

Data pemompaan step kedua :

Q = 3,38 ltr/dtk

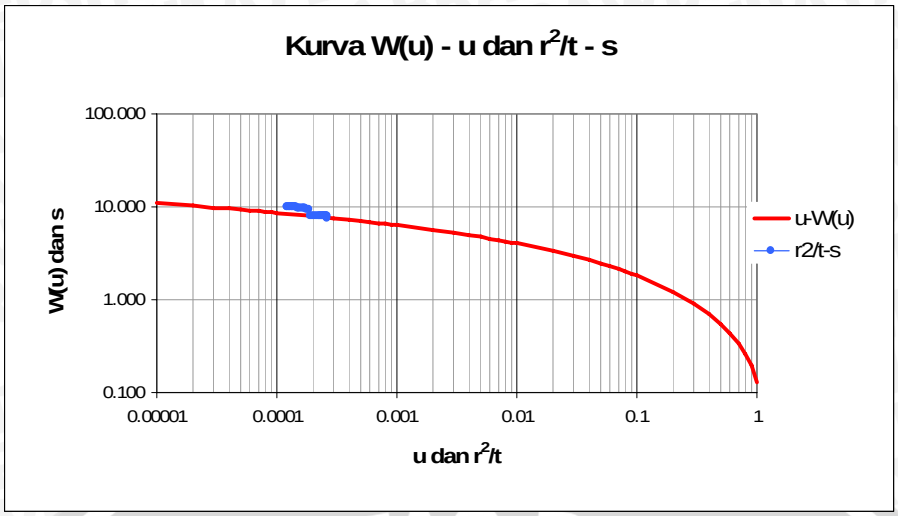
= 292,032 m^3/dtk

Tabel 4.16. Data pemompaan dan penurunan muka air pada sumur 1 step ke 2.

t (menit)	r^2/t	s (m)	t (menit)	r^2/t	s (m)
151	0.0002649	7.590	210	0.0001905	7.980
152	0.0002632	7.680	215	0.0001860	9.500
153	0.0002614	7.900	220	0.0001818	9.520
154	0.0002597	7.970	225	0.0001778	9.530
155	0.0002581	7.980	230	0.0001739	9.560
156	0.0002564	7.980	235	0.0001702	9.580
157	0.0002548	7.980	240	0.0001667	9.600
158	0.0002532	7.970	245	0.0001633	9.620
159	0.0002516	7.970	250	0.0001600	9.650
160	0.0002500	7.980	255	0.0001569	9.680
162	0.0002469	7.980	260	0.0001538	9.730
164	0.0002439	7.990	265	0.0001509	9.780
166	0.0002410	7.980	270	0.0001481	9.820
168	0.0002381	7.980	275	0.0001455	9.890
170	0.0002353	7.980	280	0.0001429	9.950
172	0.0002326	7.980	285	0.0001404	9.980
174	0.0002299	7.980	290	0.0001379	10.000
176	0.0002273	7.980	295	0.0001356	10.040
178	0.0002247	7.980	300	0.0001333	10.060
180	0.0002222	7.980	305	0.0001311	10.070
185	0.0002162	7.980	310	0.0001290	10.070
190	0.0002105	7.980	315	0.0001270	10.070
195	0.0002051	7.980	320	0.0001250	10.080
200	0.0002000	7.980	325	0.0001231	10.080
205	0.0001951	7.980	330	0.0001212	10.070

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s didapatkan kurva sebagai berikut :



Gambar 4.13. Grafik $W_{(u)}$ – u dan r^2/t-s pada sumur 1 step 2

Sumber : Perhitungan

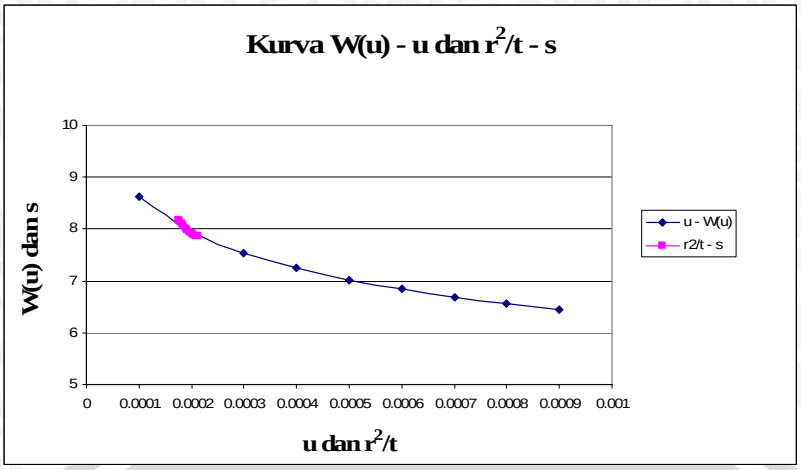
Berdasarkan hasil pemompaan, kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat satu titik yang berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai titik tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 0,8, sedangkan s dikalikan dengan 0,82 sehingga didapat nilai sebagai berikut :

Tabel 4.17. Nilai pendekatan kurva r^2/t dan s terhadap kurva lengkung Theis sumur 1 step ke 2

u	W(u)	r^2/t	s
0.0001	8.63324	0.000213	7.8556
0.0002	7.940193	0.000208	7.872
0.0003	7.534828	0.000204	7.8884
0.0004	7.247246	0.0002	7.913
0.0005	7.024202	0.000196	7.9376
0.0006	6.841981	0.000192	7.9786
0.0007	6.68793	0.000189	8.0196
0.0008	6.554499	0.000185	8.0524
0.0009	6.436816	0.000182	8.1098
0.001	6.331555	0.000179	8.159
		0.000175	8.1836

Sumber : Perhitungan

Dari nilai pendekatan di atas maka didapatkan kurva sebagai berikut :



Gambar 4.14. Grafik pendekatan r^2/t-s terhadap grafik Theis pada sumur 1 step 2

Sumber : Perhitungan.

Berdasarkan grafik di di atas diambil satu titik sembarang yang berhimpit dengan grafik Theis, untuk mengambil nilai W(u) dan u, dalam step ini mengacu pada tabel 4.17 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 7,940

u = 0,0002

Sehingga didapat nilai.

s = $W_{(u)}/s_{coba\text{-}coba}$

= 7,940 / 0,82

= 9,683 m

r^2/t = u x $r^2/t_{coba\text{-}coba}$

= 0,0002 x 0,8 m^2/menit

= 0,00016 m^2/menit

= 0,2304 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{292{,}032.7{,}940}{4.\pi.9{,}683}$$

= 19,065 m^2/hari

= 0,01324 m^2/menit

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.19{,}065.0{,}0002}{0.00016}$$

= 0,0662

K = T/D

$$= \frac{0{,}01324}{26}$$

= 0,000509 m/menit

- **Pengujian 3**

Data pemompaan step ke tiga :

Q = 2,52 ltr/dtk

= 217,728 m^3/dtk

Tabel 4.18. Data pemompaan dan penurunan muka air pada sumur 1 step ke 3.

t (menit)	r^2/t	s (m)	t (menit)	r^2/t	s (m)
331	0.0001208	10.050	360	0.0001111	6.080
332	0.0001205	10.000	365	0.0001096	6.080
333	0.0001201	9.900	370	0.0001081	6.060
334	0.0001198	9.810	375	0.0001067	5.970
335	0.0001194	9.740	380	0.0001053	5.960
336	0.0001190	9.620	385	0.0001039	5.940
337	0.0001187	9.400	390	0.0001026	5.910
338	0.0001183	8.880	395	0.0001013	5.860
339	0.0001180	8.530	400	0.0001000	5.850
340	0.0001176	8.200	405	0.0000988	5.820
342	0.0001170	7.730	410	0.0000976	5.780
344	0.0001163	7.400	415	0.0000964	5.780
346	0.0001156	7.200	420	0.0000952	5.770
348	0.0001149	6.750	425	0.0000941	5.770
350	0.0001143	6.670	430	0.0000930	5.780
352	0.0001136	6.600	435	0.0000920	5.780
354	0.0001130	6.510	440	0.0000909	5.770
356	0.0001124	6.200	445	0.0000899	5.780
358	0.0001117	6.140	450	0.0000889	5.780

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s telah berpotongan dengan grafik Theis maka nilai s dan r^2/t bisa diketahui. Berdasarkan grafik di dibawah diambil satu titik sembarang yang berhimpit dengan grafik Theis, pada grafik ini diambil titik sebagai berikut:

Gambar 4.15. Grafik $W_{(u)}$ –u dan r^2/t-s pada sumur 1 step 3

Sumber : Perhitungan.

Pada grafik diatas didapatkan titik yang berhimpit sebagi berikut :

Tabel 4.19. Nilai titik r^2/t dan s yang berhimpitan dengan grafik lengkung Theis pada sumur 1 step 3

u	W(u)	r^2/t	s
0.0001	8.63324	0.000118	8.53
0.0002	7.940193	0.000118	8.2
0.0003	7.534828	0.000117	7.73

Sumber : Perhitungan

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.19 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 8,63

u = 0,0001

Karena grafik sudah berpotongan maka didapat nilai.

s = $W_{(u)}$

= 8,63 m

r^2/t = 0,0001 m^2/menit

= 0,144 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{217,728.8,63}{4.\pi.8,63}$$

= 17,3350 m^2/hari

$= 0{,}01203\ m^2/menit$

$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$

$= \frac{4.17{,}3350.0{,}0001}{0{,}144}$

$= 0{,}04815$

$K = T/D$

$= \frac{0{,}01203}{26}$

$= 0{,}000463\ m/menit$

- **Pengujian 4**

Data pemompaan step ke empat

Q = 2 ltr/dtk

= 172,8 m^3/dtk

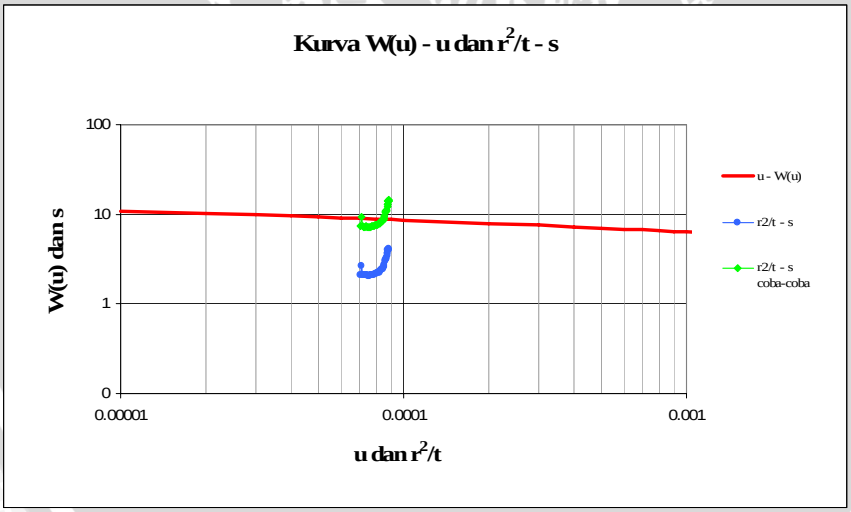
Tabel 4.20. Data pemompaan dan penurunan muka air pada sumur 1 step ke 4.

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s (m) coba-coba
451	0.000089	4.10	0.0000887	14.350
452	0.000088	4.05	0.0000885	14.175
453	0.000088	4.00	0.0000883	14.000
454	0.000088	3.98	0.0000881	13.930
455	0.000088	3.68	0.0000879	12.880
456	0.000088	3.63	0.0000877	12.705
457	0.000088	3.50	0.0000875	12.250
458	0.000087	3.22	0.0000873	11.270
459	0.000087	3.19	0.0000871	11.165
460	0.000087	3.12	0.0000870	10.920
462	0.000087	3.11	0.0000866	10.885
464	0.000086	2.99	0.0000862	10.465
466	0.000086	2.76	0.0000858	9.660
468	0.000085	2.63	0.0000855	9.205
470	0.000085	2.55	0.0000851	8.925
472	0.000085	2.49	0.0000847	8.715
474	0.000084	2.45	0.0000844	8.575
476	0.000084	2.44	0.0000840	8.540
478	0.000084	2.40	0.0000837	8.400
480	0.000083	2.38	0.0000833	8.330
482	0.000083	2.34	0.0000830	8.190
484	0.000083	2.29	0.0000826	8.015
486	0.000082	2.24	0.0000823	7.840
490	0.000082	2.23	0.0000816	7.805
495	0.000081	2.20	0.0000808	7.700
500	0.000080	2.17	0.0000800	7.595

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
500	0.000080	2.17	0.000080	7.595
505	0.000079	2.16	0.000079	7.56
510	0.000078	2.13	0.000078	7.455
515	0.000078	2.09	0.000078	7.315
520	0.000077	2.09	0.000077	7.315
525	0.000076	2.07	0.000076	7.245
530	0.000075	2.06	0.000075	7.21
535	0.000075	2.05	0.000075	7.175
540	0.000074	2.07	0.000074	7.245
545	0.000073	2.09	0.000073	7.315
550	0.000073	2.08	0.000073	7.28
555	0.000072	2.08	0.000072	7.28
560	0.000071	2.09	0.000071	7.315
565	0.000071	2.67	0.000071	9.345
570	0.000070	2.09	0.000070	7.315

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 1, sedangkan s dikalikan dengan 3,5 sehingga didapat nilai sebagai berikut :



Gambar 4.16. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 1 step 4

Sumber : Perhitungan.

Berdasarkan grafik di atas diambil satu titik sembarang yang berhimpit dengan grafik Theis, pada grafik ini diambil titik sebagai berikut.

Tabel 4.21. Nilai titik r^2/t dan s yang berhimpitan dengan grafik lengkung Theis pada sumur 1 step 4.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.0001	8.63324	0.000083	8.1900
0.0002	7.940193	0.000083	8.0150
0.0003	7.534828	0.000082	7.8400

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.21 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 7,94

u = 0,0002

Sehingga didapat nilai.

s = $W_{(u)}/s_{coba-coba}$

= 7,94/3,5

= 2,268 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba-coba}$

= 0,0002 x 1

= 0,0002 m^2/menit

= 17,28 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{172,8.7,94}{4.\pi.2,268}$$

= 48,1528 m^2/hari

= 0,0334 m^2/menit

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.48,1528.0,00002}{17,28}$$

= 0,0002229

K = T/D

$$= \frac{0,0334}{26}$$

= 0,00129 m/menit

= 0,0000214 m/dtk

- **Pengujian 5**

Data pemompaan step ke lima

Q = 1,5 ltr/dtk

= 129,6 m^3/dtk

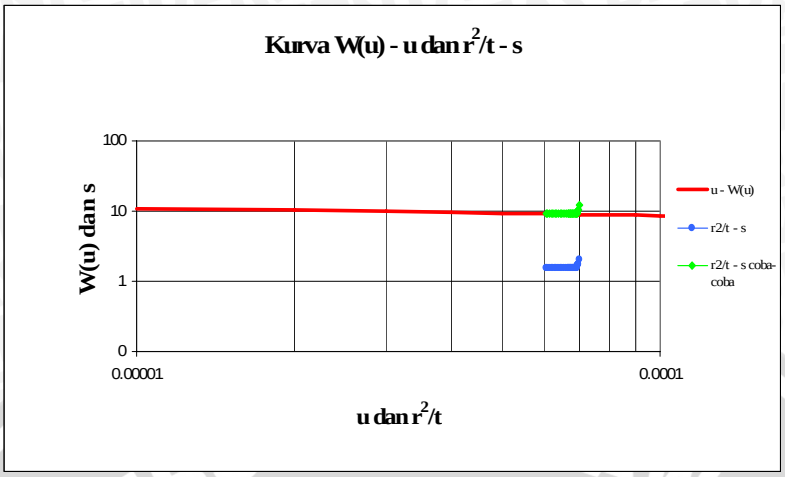
Tabel 4.22. Data pemompaan dan penurunan muka air pada sumur 1 step ke 5.

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
571	0.0000701	2.01	0.0000701	12.060
572	0.0000699	1.76	0.0000699	10.560
573	0.0000698	1.72	0.0000698	10.320
574	0.0000697	1.72	0.0000697	10.320
575	0.0000696	1.68	0.0000696	10.080
576	0.0000694	1.59	0.0000694	9.540
577	0.0000693	1.55	0.0000693	9.300
578	0.0000692	1.53	0.0000692	9.180
579	0.0000691	1.52	0.0000691	9.120
580	0.0000690	1.52	0.0000690	9.120
582	0.0000687	1.52	0.0000687	9.120
584	0.0000685	1.52	0.0000685	9.120
586	0.0000683	1.53	0.0000683	9.180
588	0.0000680	1.54	0.0000680	9.240
590	0.0000678	1.55	0.0000678	9.300
592	0.0000676	1.54	0.0000676	9.240
594	0.0000673	1.54	0.0000673	9.240
596	0.0000671	1.53	0.0000671	9.180
598	0.0000669	1.53	0.0000669	9.180
600	0.0000667	1.53	0.0000667	9.180
605	0.0000661	1.53	0.0000661	9.180
610	0.0000656	1.52	0.0000656	9.120
615	0.0000650	1.55	0.0000650	9.300
620	0.0000645	1.55	0.0000645	9.300
625	0.0000640	1.55	0.0000640	9.300
630	0.0000635	1.56	0.0000635	9.360
635	0.0000630	1.56	0.0000630	9.360
640	0.0000625	1.53	0.0000625	9.180
645	0.0000620	1.52	0.0000620	9.120
650	0.0000615	1.52	0.0000615	9.120
655	0.0000611	1.53	0.0000611	9.180
660	0.0000606	1.52	0.0000606	9.120

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam

pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 1, sedangkan s dikalikan dengan 6 sehingga didapat nilai sebagai berikut .



Gambar 4.17. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 1 step 5

Sumber : Perhitungan.

Berdasarkan grafik di atas diambil satu titik sembarang yang berhimpit dengan grafik Theis, pada grafik ini diambil titik sebagai berikut.

Tabel 4.23. Nilai titik r^2/t dan s yang berhimpitan dengan grafik lengkung Theis pada sumur 1 step 5

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.00004	9.5494711	0.000062	9.1200
0.00005	9.32633755	0.000061	9.1800
0.00006	9.14402599	0.000061	9.1200

Sumber : Perhtiungan

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.23 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 9,144

u = 0,00006

Sehingga didapat nilai.

s = $W_{(u)}/s_{coba-coba}$

= 9,144/6

= 1,524 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba-coba}$

= 0,00006 x 1

= 0,00006 m^2/menit

= 0,0864 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{129,6.9,144}{4.\pi.1,524}$$

= 61,911 m^2/hari

= 0,04299 m^2/menit

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.61,911.0,00006}{0,0864}$$

= 0,1719

K = T/D

$$= \frac{0,04299}{26}$$

= 0,00165 m/menit

= 0,00002756 m/dtk

- **Pengujian 6**

Data pemompaan step ke enam.

Q = 3,38 ltr/dtk

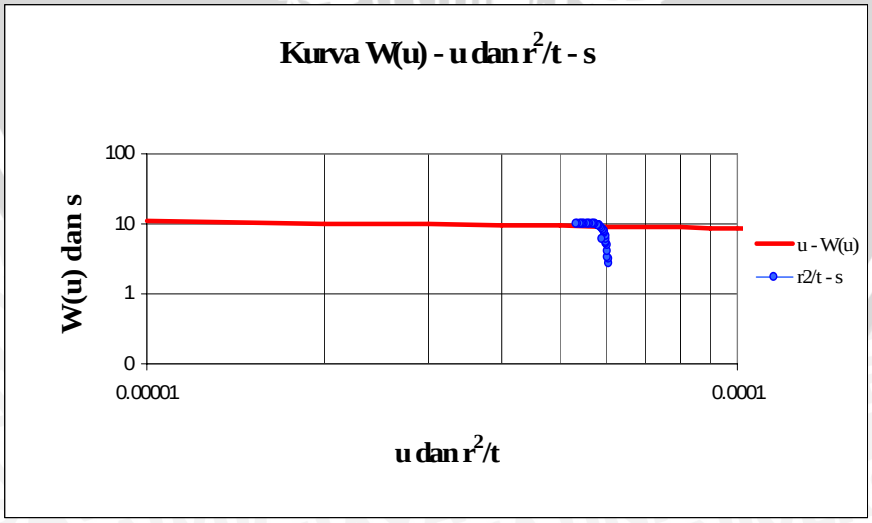
= 292,032 m^3/dtk

Tabel 4.24. Data pemompaan dan penurunan muka air pada sumur 1 step ke 6.

t (menit)	r^2/t	s (m)	t (menit)	r^2/t	s (m)
661	0.0000605	2.780	684	0.0000585	9.350
662	0.0000604	3.150	686	0.0000583	9.490
663	0.0000603	3.400	688	0.0000581	9.560
664	0.0000602	4.100	690	0.0000580	9.640
665	0.0000602	4.860	695	0.0000576	9.940
666	0.0000601	5.100	700	0.0000571	9.770
667	0.0000600	5.420	705	0.0000567	9.820
668	0.0000599	6.200	710	0.0000563	9.880
669	0.0000598	6.800	715	0.0000559	9.920
670	0.0000597	7.350	720	0.0000556	9.920
672	0.0000595	7.850	725	0.0000552	9.920
674	0.0000593	8.150	730	0.0000548	9.920
676	0.0000592	8.390	735	0.0000544	9.910
678	0.0000590	8.740	740	0.0000541	9.950
680	0.0000588	5.990	745	0.0000537	9.930
682	0.0000587	9.240	750	0.0000533	9.930

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s telah berpotongan dengan grafik Theis maka nilai s dan r^2/t bisa diketahui. Berdasarkan grafik di dibawah diambil satu titik sembarang yang berhimpit dengan grafik Theis, pada grafik ini diambil titik sebagai berikut.



Gambar 4.18. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 1 step 6.

Sumber : Perhitungan.

Tabel 4.25. Nilai titik r^2/t dan s yang berhimpitan dengan grafik lengkung Theis pada sumur 1 step 6.

u	W(u)	r^2/t	s
0.00003	9.837143	0.000054	9.9500
0.00004	9.549471	0.000054	9.9300
0.00005	9.326338	0.000053	9.9300

Sumber : Perhitungan

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.25 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 9,837

u = 0,00003

Karena grafik sudah berpotongan Sehingga didapat nilai.

s = $W_{(u)}$

= 9,839 m

r^2/t = 0,00003 m^2/menit

= 2,592 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T,S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{292,032.9,837}{4.\pi.2.9,837}$$

= 23,2509 m^2/hari

= 0,01614 m^2/menit

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.23,2509.0,00003}{2,592}$$

= 0,0010764

K = T/D

$$= \frac{0,01614}{26}$$

= 0,000621 m/menit

Dari pengujian yang telah dilakukan maka didapatkan nilai rata-rata sebagai berikut :

- Tabel 4.26. Nilai rerata koefisien transmisibilitas (T) pada sumur 1.

Pengujian	nilai T	
	m^2/hari	m^2/menit
step 1	21.11985	0.01467
step 2	19.06578	0.01324
step 3	17.33503	0.01204
step 4	48.15287	0.03344
step 5	61.91083	0.04299
step 6	23.25096	0.01615
Nilai T Rata-rata	**31.80589**	**0.02209**

Sumber : Perhitungan

- Tabel 4.27. Nilai rerata koefisien kandungan (S) pada sumur 1.

Pengijuan	Nilai S
step 1	0.058666242
step 2	0.066200637
step 3	0.048152866
step 4	0.002229299
step 5	0.171974522
step 6	0.001076433
Nilai S rata-rata	**0.05805**

Sumber : Perhitungan

- Tabel 4.28. Nilai rerata koefisien permeabilitas (K) pada sumur 1.

Pengujian	nilai K		
	m/menit	m/detik	cm/dtk
step 1	0.000564098	0.0000094	0.0009402
step 2	0.000509236	0.0000085	0.0008487
step 3	0.000463008	0.0000077	0.0007717
step 4	0.001286134	0.0000214	0.0021436
step 5	0.001653601	0.0000276	0.0027560
step 6	0.000621019	0.0000104	0.0010350
Nilai K rata-rata	**0.000849516**	**0.0000142**	**0.0014159**

Sumber : Perhitungan

4.3.2 Sumur 2

Sumur 2 terletak di Dusun Baran Buring, Kelurahan Buring 4 dengan kedalaman sumur 203 m, jari-jari sumur pengamat diukur terhadap sumur yang dipompa (r) 0,2 m, dengan ketebalan akuifer 71 m.

- Pengujian 1

  Data pemompaan step pertama :

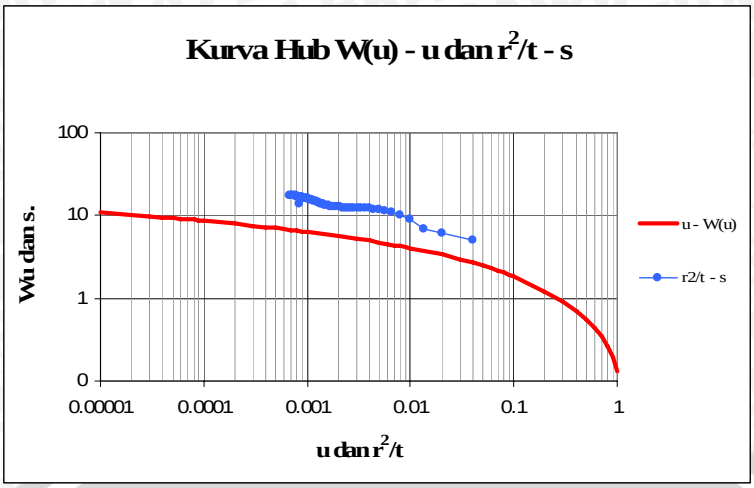
  Q = 2,36 ltr/dtk

  = 203,904 m^3/dtk

Tabel 4.29 data pemompaan dan penurunan muka air pada sumur 2 step ke 1

t (menit)	r^2/t	s (m)	t (menit)	r^2/t	s (m)
0	0.0000000	0.000	30	0.0013333	13.900
1	0.0400000	5.000	31	0.0012903	14.300
2	0.0200000	6.000	32	0.0012500	14.600
3	0.0133333	7.000	33	0.0012121	14.900
4	0.0100000	9.000	34	0.0011765	15.000
5	0.0080000	10.000	35	0.0011429	15.100
6	0.0066667	11.000	36	0.0011111	15.400
7	0.0057143	11.500	37	0.0010811	15.600
8	0.0050000	12.000	38	0.0010526	15.650
9	0.0044444	12.000	39	0.0010256	15.850
10	0.0040000	12.100	40	0.0010000	16.000
11	0.0036364	12.100	41	0.0009756	16.150
12	0.0033333	12.200	42	0.0009524	16.350
13	0.0030769	12.200	43	0.0009302	16.400
14	0.0028571	12.200	44	0.0009091	16.450
15	0.0026667	12.300	45	0.0008889	16.500
16	0.0025000	12.300	46	0.0008696	16.770
17	0.0023529	12.400	47	0.0008511	16.730
18	0.0022222	12.400	48	0.0008333	13.850
19	0.0021053	12.600	49	0.0008163	17.000
20	0.0020000	12.700	50	0.0008000	17.050
21	0.0019048	12.800	51	0.0007843	17.150
22	0.0018182	12.800	52	0.0007692	17.250
23	0.0017391	12.900	53	0.0007547	17.400
24	0.0016667	13.000	54	0.0007407	17.420
25	0.0016000	13.100	55	0.0007273	17.450
26	0.0015385	13.100	56	0.0007143	17.500
27	0.0014815	13.300	57	0.0007018	17.550
28	0.0014286	13.600	58	0.0006897	17.600
29	0.0013793	13.700	59	0.0006780	17.700

Sumber : Perhitungan



Gambar 4.19. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 2 step 1

Sumber : Perhitungan

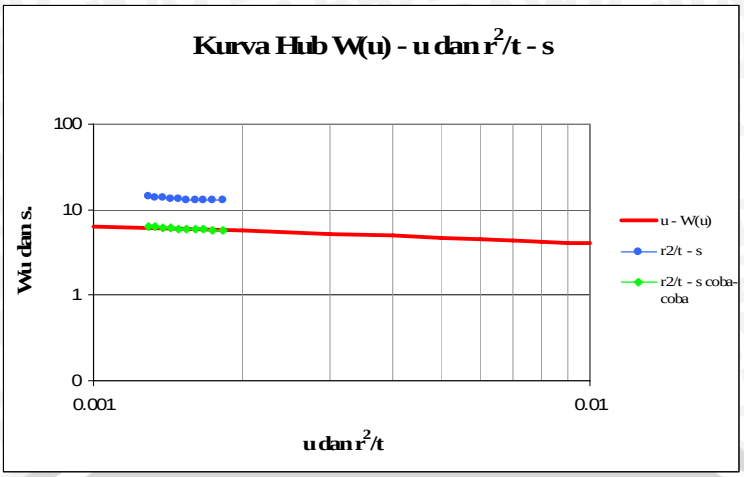
Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 1, sedangkan s dikalikan dengan 0,45 sehingga didapat nilai sebagai berikut.

Tabel 4.30. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 2 step ke 1.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.001	6.3316	0.00182	5.76000
0.002	5.6394	0.00174	5.80500
0.003	5.2349	0.00167	5.85000
0.004	4.9483	0.00160	5.89500
0.005	4.7261	0.00154	5.89500
0.006	4.5448	0.00148	5.98500
0.007	4.3916	0.00143	6.12000
0.008	4.2591	0.00138	6.16500
0.009	4.1423	0.00133	6.25500
0.01	4.0379	0.00129	6.43500

Sumber : Perhitungan

Dari nilai pendekatan di atas maka didapatkan kurva sabagai berikut :



Gambar 4.20. Grafik pendekatan r^2/t – s terhadap grafik Theis pada sumur 2 step 1

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas diambil satu titik sembarang yang berhimpit dengan grafik Theis, dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.30 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 5,639

u = 0,002

Sehingga didapat nilai

s = $W_{(u)}/s_{coba\text{-}coba}$

= 5,639/0.45

= 12,532 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba\text{-}coba}$

= 0,002 x 1

= 0,002m^2/menit

= 2,88 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{203.904.5,639}{4.\pi.12,532}$$

= 7,305 m^2/hari

= 0,00507 m^2/menit

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$= \frac{4.7,305.0,002}{2,88}$

= 0,0202929

K = T/D

$= \frac{0,00507}{71}$

= 0,000071454 m/menit

= 0,000001190 m/dtk

- **Pengujian 2**

Data pemompaan step kedua :

Q = 2,52 ltr/dtk

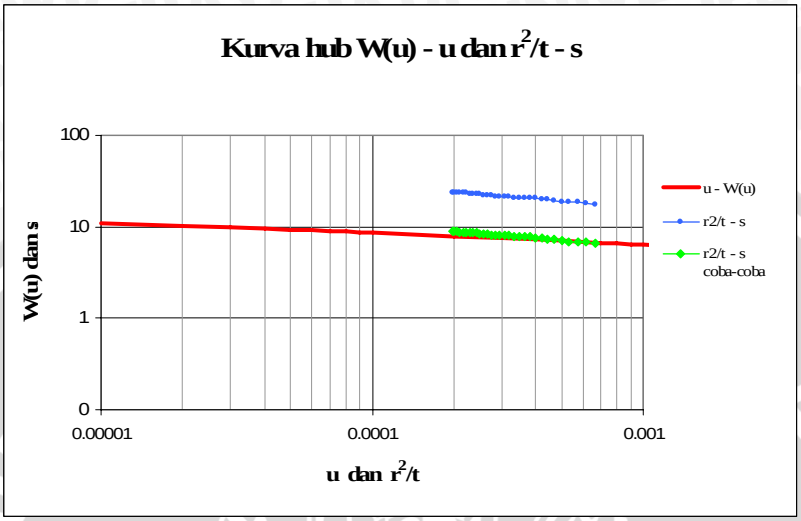
= 217,728 m^3/dtk

Tabel 4.31. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 2 step ke 2.

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
60	0.00067	17.75	0.0006666667	6.656
65	0.00062	18.05	0.0006153846	6.769
70	0.00057	18.40	0.0005714286	6.900
75	0.00053	18.40	0.0005333333	6.900
80	0.00050	18.90	0.0005000000	7.088
85	0.00047	19.40	0.0004705882	7.275
90	0.00044	19.78	0.0004444444	7.418
95	0.00042	20.25	0.0004210526	7.594
100	0.00040	20.37	0.0004000000	7.639
105	0.00038	20.85	0.0003809524	7.819
110	0.00036	20.85	0.0003636364	7.819
115	0.00035	21.00	0.0003478261	7.875
120	0.00033	21.00	0.0003333333	7.875
125	0.00032	21.25	0.0003200000	7.969
130	0.00031	21.40	0.0003076923	8.025
135	0.00030	21.40	0.0002962963	8.025
140	0.00029	21.60	0.0002857143	8.100
145	0.00028	21.80	0.0002758621	8.175
150	0.00027	22.20	0.0002666667	8.325
155	0.00026	22.30	0.0002580645	8.363
160	0.00025	22.50	0.0002500000	8.438
165	0.00024	22.70	0.0002424242	8.513
170	0.00024	22.80	0.0002352941	8.550
175	0.00023	23.00	0.0002285714	8.625
180	0.00022	23.30	0.0002222222	8.738
185	0.00022	23.30	0.0002162162	8.738
190	0.00021	23.40	0.0002105263	8.775
195	0.00021	23.70	0.0002051282	8.888
200	0.00020	23.90	0.0002000000	8.963
201	0.00020	23.90	0.0001990050	8.963

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 1, sedangkan s dikalikan dengan 0,375 sehingga didapat nilai sebagai berikut.



Gambar 4.21. Grafik W(u) – u dan r^2/t - s pada sumur 2 step 2.

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.32. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 2 step 2.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.0001	8.63324	0.00035	7.875
0.0002	7.94019	0.00033	7.875
0.0003	7.53483	0.00032	7.969

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.32 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 7,940

u = 0,0002

Sehingga didapat nilai.

s = $W_{(u)}/s_{coba-coba}$

= 7,940/0.375

= 21,174 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba-coba}$

= 0,0002 x 1

= 0,0002 m^2/menit.

= 0,288 m^2/hari.

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut.

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{217,728.7,940}{4.\pi.21,174}$$

= 6,5006 m^2/hari.

= 0,00451 m^2/menit.

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.6,5006.0,0002}{0,288}$$

= 0,018057

K = T/D

$$= \frac{0,00451}{71}$$

= 0,00006358 m/menit

- **Pengujian 3**

Data pemompaan step ketiga :

Q = 1,28 ltr/dtk

= 110,592 m^3/dtk

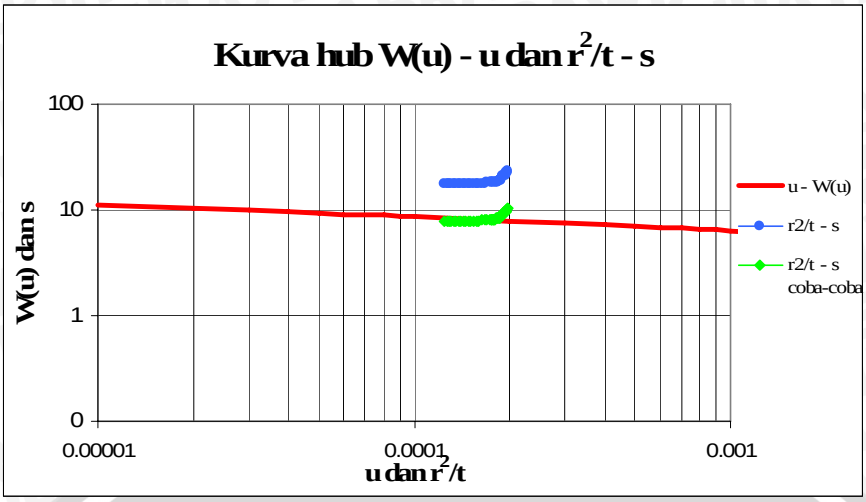
Tabel 4.33. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 2 step ke 3.

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
202	0.00020	23.20	0.0001980198	10.440
203	0.00020	22.80	0.0001970443	10.260
204	0.00020	22.20	0.0001960784	9.990
205	0.00020	21.70	0.0001951220	9.765
206	0.00019	21.40	0.0001941748	9.630
207	0.00019	21.30	0.0001932367	9.585
208	0.00019	21.00	0.0001923077	9.450
209	0.00019	20.80	0.0001913876	9.360
210	0.00019	20.70	0.0001904762	9.315
211	0.00019	20.20	0.0001895735	9.090
212	0.00019	19.70	0.0001886792	8.865

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
213	0.00019	19.20	0.0001877934	8.640
214	0.00019	19.00	0.0001869159	8.550
215	0.00019	18.80	0.0001860465	8.460
216	0.00019	18.70	0.0001851852	8.415
217	0.00018	18.50	0.0001843318	8.325
218	0.00018	18.50	0.0001834862	8.325
219	0.00018	18.50	0.0001826484	8.325
220	0.00018	18.40	0.0001818182	8.280
221	0.00018	18.40	0.0001809955	8.280
222	0.00018	18.20	0.0001801802	8.190
223	0.00018	18.18	0.0001793722	8.181
224	0.00018	18.16	0.0001785714	8.172
225	0.00018	18.15	0.0001777778	8.168
226	0.00018	18.12	0.0001769912	8.154
227	0.00018	18.10	0.0001762115	8.145
228	0.00018	18.08	0.0001754386	8.136
229	0.00017	18.06	0.0001746725	8.127
230	0.00017	18.07	0.0001739130	8.132
235	0.00017	18.00	0.0001702128	8.100
240	0.00017	17.80	0.0001666667	8.010
245	0.00016	17.66	0.0001632653	7.947
250	0.00016	17.60	0.0001600000	7.920
255	0.00016	17.55	0.0001568627	7.898
260	0.00015	17.55	0.0001538462	7.898
265	0.00015	17.55	0.0001509434	7.898
270	0.00015	17.55	0.0001481481	7.898
275	0.00015	17.55	0.0001454545	7.898
280	0.00014	17.55	0.0001428571	7.898
285	0.00014	17.55	0.0001403509	7.898
290	0.00014	17.55	0.0001379310	7.898
295	0.00014	17.55	0.0001355932	7.898
300	0.00013	17.55	0.0001333333	7.898
305	0.00013	17.55	0.0001311475	7.898
310	0.00013	17.55	0.0001290323	7.898
315	0.00013	17.55	0.0001269841	7.898
320	0.00013	17.55	0.0001250000	7.898

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 1, sedangkan s dikalikan dengan 0,45 sehingga didapat nilai sebagai berikut.



Gambar 4.22. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 2 step 3

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.34. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 2 step 3.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.0001	8.63324	0.000167	8.010
0.0002	7.94019	0.000163	7.947
0.0003	7.53483	0.000160	7.920
0.0004	7.24725	0.000157	7.898

Sumber : Perhitungan

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.34 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 7,940

u = 0,00020

Sehingga didapat nilai

s = $W_{(u)}/s_{coba-coba}$

= 7,940/0,45

= 17,644 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba-coba}$

= 0,00020 x 1

= 0,00020 m^2/menit

= 0,288 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{110,592.7,940}{4.\pi.17,644}$$

$= 3,9622 \text{ m}^2/\text{hari}$

$= 0,002751 \text{ m}^2/\text{menit}.$

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.3,9622.0,00020}{0,288}$$

$= 0,011006.$

$K = T/D$

$$= \frac{0,002751}{71}$$

$= 0,0000387$ m/menit.

$= 0,0000006459$ m/dtk.

- **Pengujian 4**

Data pemompaan step keempat :

Q = 1,74 ltr/dtk

= 150,336 m^3/dtk

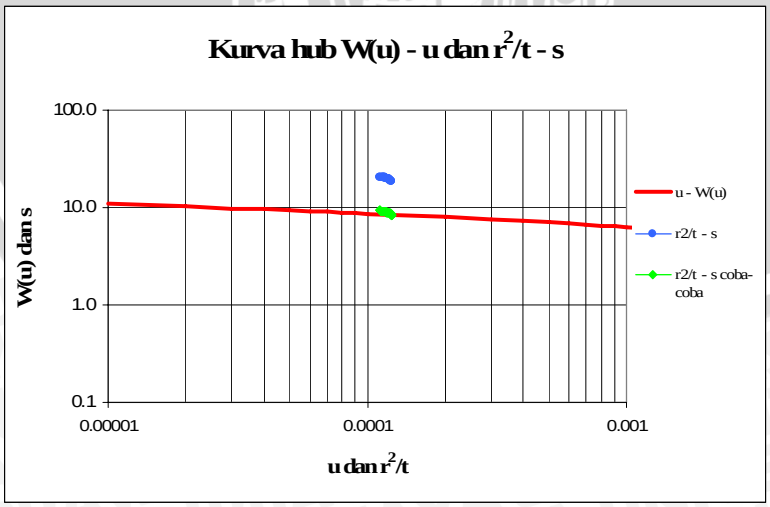
Tabel 4.35. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 2 step ke 4.

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
321	0.00012	18.50	0.0001246106	8.3250000
322	0.00012	18.50	0.0001242236	8.3250000
323	0.00012	18.60	0.0001238390	8.3700000
324	0.00012	18.75	0.0001234568	8.4375000
325	0.00012	18.90	0.0001230769	8.5050000
326	0.00012	19.08	0.0001226994	8.5860000
327	0.00012	19.20	0.0001223242	8.6400000
328	0.00012	19.40	0.0001219512	8.7300000
329	0.00012	19.50	0.0001215805	8.7750000
330	0.00012	19.50	0.0001212121	8.7750000
331	0.00012	19.60	0.0001208459	8.8200000
332	0.00012	19.65	0.0001204819	8.8425000
333	0.00012	19.70	0.0001201201	8.8650000
334	0.00012	19.75	0.0001197605	8.8875000

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
335	0.00012	19.80	0.0001194030	8.9100000
336	0.00012	19.85	0.0001190476	8.9325000
337	0.00012	19.90	0.0001186944	8.9550000
338	0.00012	20.00	0.0001183432	9.0000000
339	0.00012	20.00	0.0001179941	9.0000000
340	0.00012	20.10	0.0001176471	9.0450000
341	0.00012	20.20	0.0001173021	9.0900000
342	0.00012	20.24	0.0001169591	9.1080000
343	0.00012	20.40	0.0001166181	9.1800000
344	0.00012	20.41	0.0001162791	9.1845000
345	0.00012	20.43	0.0001159420	9.1935000
346	0.00012	20.44	0.0001156069	9.1980000
347	0.00012	20.44	0.0001152738	9.1980000
348	0.00011	20.44	0.0001149425	9.1980000
349	0.00011	20.44	0.0001146132	9.1980000
350	0.00011	20.45	0.0001142857	9.2025000
352	0.00011	20.50	0.0001136364	9.2250000
354	0.00011	20.50	0.0001129944	9.2250000
356	0.00011	20.62	0.0001123596	9.2790000
358	0.00011	20.62	0.0001117318	9.2790000
360	0.00011	20.62	0.0001111111	9.2790000

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 1, sedangkan s dikalikan dengan 0,45 sehingga didapat nilai sebagai berikut.



Gambar 4.23. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 2 step 4

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.36. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 2 step 4

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.00004	9.549	0.00011	9.2790000
0.00005	9.326	0.00011	9.2790000
0.00006	9.144	0.00011	9.2790000

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.36 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)} = 9{,}326$

$u = 0{,}00005$

Sehingga didapat nilai

$s = W_{(u)}/s_{coba\text{-}coba}$

$= 9{,}326/0{,}45$

$= 20{,}72$ m

$r^2/t = u \,.\, r^2/t_{coba\text{-}coba}$

$= 0{,}00005 \times 1$

$= 0{,}00005$ m^2/menit

$= 0{,}072$ m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{150{,}336.9{,}326}{4.\pi.20{,}72}$$

$= 5{,}386242$ m^2/hari

$= 0{,}00374$ m^2/menit

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.5{,}386242.0{,}00005}{0{,}072}$$

$= 0{,}01496$

K = T/D

$= \frac{0{,}00374}{71}$

= 0,00005268 m/menit

= 0,000000878 m/dtk

Dari pengujian yang telah dilakukan maka didapatkan nilai rata-rata sebagai berikut :

- Tabel 4.37. Nilai rerata koefisien transmisibilitas (T) pada sumur 2.

Pengujian	nilai T	
	m^2/hari	m^2/menit
Pengujian 1	7.305477707	0.005073248
Pengujian 2	6.500636943	0.004514331
Pengujian 3	3.962292994	0.002751592
Pengujian 4	5.386242038	0.003740446
Nilai T Rata-rata	**5.78866242**	**0.004019904**

Sumber : Perhitungan

- Tabel 4.38. Nilai rerata koefisien tampungan (S) pada sumur 2.

Pengujian	Nilai S
Pengujian 1	0.020292994
Pengujian 2	0.018057325
Pengujian 3	0.011006369
Pengujian 4	0.014961783
Nilai S rata-rata	**0.016079618**

Sumber : Perhitungan

- Tabel 4.39. Nilai rerata koefisien permeabilitas (K) pada sumur 2.

Pengujian	nilai K		
	m/menit	m/detik	cm/dtk
Pengujian 1	7.14542E-05	1.1909E-06	0.00011909
Pengujian 2	6.35821E-05	1.0597E-06	0.00010597
Pengujian 3	3.87548E-05	6.45914E-07	6.45914E-05
Pengujian 4	5.26823E-05	8.78039E-07	8.78039E-05
Nilai K rata-rata	**5.66184E-05**	**9.4364E-07**	**9.4364E-05**

Sumber : Perhitungan

4.3.3 Sumur 3

Sumur 3 terletak di Perumahan Puncak Buring Indah Kelurahan Buring dengan kedalaman sumur 191 m, jari-jari sumur pengamat diukur terhadap sumur yang dipompa (r) 0,2 m, dengan ketebalan akuifer 76 m.

- Pengujian 1

  Data pemompaan step pertama :

  Q = 2,84 ltr/dtk

  = 245,376 m^3/dtk

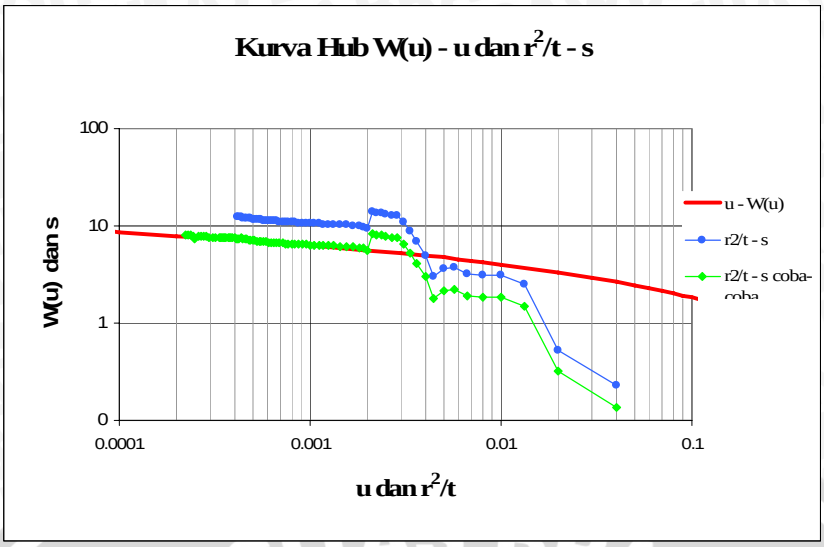
Tabel 4.40. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 3 step ke 1

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0	0.00000	0.00	0.00000000	0.00000
1	0.04000	0.23	0.04000000	0.13800
2	0.02000	0.53	0.02000000	0.31800
3	0.01333	2.48	0.01333333	1.48800
4	0.01000	3.11	0.01000000	1.86600
5	0.00800	3.09	0.00800000	1.85400
6	0.00667	3.20	0.00666667	1.92000
7	0.00571	3.70	0.00571429	2.22000
8	0.00500	3.63	0.00500000	2.17800
9	0.00444	3.03	0.00444444	1.81800
10	0.00400	4.98	0.00400000	2.98560
11	0.00364	6.92	0.00363636	4.15320
12	0.00333	8.87	0.00333333	5.32080
13	0.00308	10.81	0.00307692	6.48840
14	0.00286	12.76	0.00285714	7.65600
15	0.00267	12.76	0.00266667	7.65600
16	0.00250	12.99	0.00250000	7.79400
17	0.00235	13.43	0.00235294	8.05800
18	0.00222	13.49	0.00222222	8.09400
19	0.00211	13.81	0.00210526	8.28600
20	0.00200	9.43	0.00200000	5.65800
21	0.00190	9.75	0.00190476	5.85000
22	0.00182	9.94	0.00181818	5.96400
24	0.00167	10.05	0.00166667	6.03000
26	0.00154	10.26	0.00153846	6.15600
28	0.00143	10.26	0.00142857	6.15600
30	0.00133	10.39	0.00133333	6.23400
32	0.00125	10.39	0.00125000	6.23400
34	0.00118	10.43	0.00117647	6.25800
36	0.00111	10.50	0.00111111	6.30000
38	0.00105	10.56	0.00105263	6.33600
40	0.00100	10.63	0.00100000	6.37800
42	0.00095	10.69	0.00095238	6.41400
44	0.00091	10.76	0.00090909	6.45600
46	0.00087	10.78	0.00086957	6.46800
48	0.00083	10.83	0.00083333	6.49800
50	0.00080	10.93	0.00080000	6.55800
52	0.00077	10.96	0.00076923	6.57600
54	0.00074	10.98	0.00074074	6.58800
56	0.00071	11.06	0.00071429	6.63600
58	0.00069	11.11	0.00068966	6.66600

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
60	0.00067	11.15	0.00066667	6.69000
62	0.00065	11.18	0.00064516	6.70800
64	0.00063	11.29	0.00062500	6.77400
66	0.00061	11.33	0.00060606	6.79800
68	0.00059	11.43	0.00058824	6.85800
70	0.00057	11.48	0.00057143	6.88800
72	0.00056	11.61	0.00055556	6.96600
74	0.00054	11.66	0.00054054	6.99600
76	0.00053	11.69	0.00052632	7.01400
78	0.00051	11.73	0.00051282	7.03800
80	0.00050	11.73	0.00050000	7.03800
82	0.00049	11.98	0.00048780	7.18800
84	0.00048	12.03	0.00047619	7.21800
86	0.00047	12.13	0.00046512	7.27800
88	0.00045	12.13	0.00045455	7.27800
90	0.00044	12.13	0.00044444	7.27800
92	0.00043	12.53	0.00043478	7.51800
94	0.00043	12.38	0.00042553	7.42800
96	0.00042	12.43	0.00041667	7.45800
98	0.00041	12.40	0.00040816	7.44000
100	0.00040	12.53	0.00040000	7.51800
102	0.00039	12.53	0.00039216	7.51800
104	0.00038	12.53	0.00038462	7.51800
106	0.00038	12.60	0.00037736	7.56000
108	0.00037	12.60	0.00037037	7.56000
110	0.00036	12.60	0.00036364	7.56000
112	0.00036	12.68	0.00035714	7.60800
114	0.00035	12.71	0.00035088	7.62600
116	0.00034	12.71	0.00034483	7.62600
118	0.00034	12.71	0.00033898	7.62600
120	0.00033	12.71	0.00033333	7.62600
125	0.00032	12.71	0.00032000	7.62600
130	0.00031	12.71	0.00030769	7.62600
135	0.00030	12.71	0.00029630	7.62600
140	0.00029	12.89	0.00028571	7.73400
145	0.00028	12.94	0.00027586	7.76400
150	0.00027	12.93	0.00026667	7.75800
155	0.00026	13.06	0.00025806	7.83600
160	0.00025	12.26	0.00025000	7.35600
165	0.00024	12.97	0.00024242	7.78200
170	0.00024	13.41	0.00023529	8.04600
175	0.00023	13.43	0.00022857	8.05800
180	0.00022	13.48	0.00022222	8.08800

Sumber : Pengujian dan Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 1, sedangkan s dikalikan dengan 0,6 sehingga didapat nilai sebagai berikut



Gambar 4.24. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 3 step 1
Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.41. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 3 step 1.

u	W(u)	r2/t coba-coba	s coba-coba
0.0007	6.68793	0.00083	6.498
0.0008	6.55450	0.00080	6.558
0.0009	6.43682	0.00077	6.576

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.41 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 6,554

u = 0,0008

Sehingga didapat nilai

s = $W_{(u)}/s_{coba\text{-}coba}$

= 6,554/0,6

= 10,924 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba\text{-}coba}$

= 0,0008 x 1

= 0,0008 m^2/menit

= 1,152 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{245,376.6,554}{4.\pi.10,924}$$

$= 11,72178 \text{ m}^2/\text{hari}$

$= 0,008140 \text{ m}^2/\text{menit}$

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.11,72178.0,0008}{1,152}$$

$= 0,03256$

$K = T/D$

$$= \frac{0,008140}{76}$$

$= 0,0001071$ m/menit $\longrightarrow$ $= 0,000001785$ m/dtk

- **Pengujian 2**

Data pemompaan step kedua :

Q = 2 ltr/dtk

= 127,8 m^3/dtk

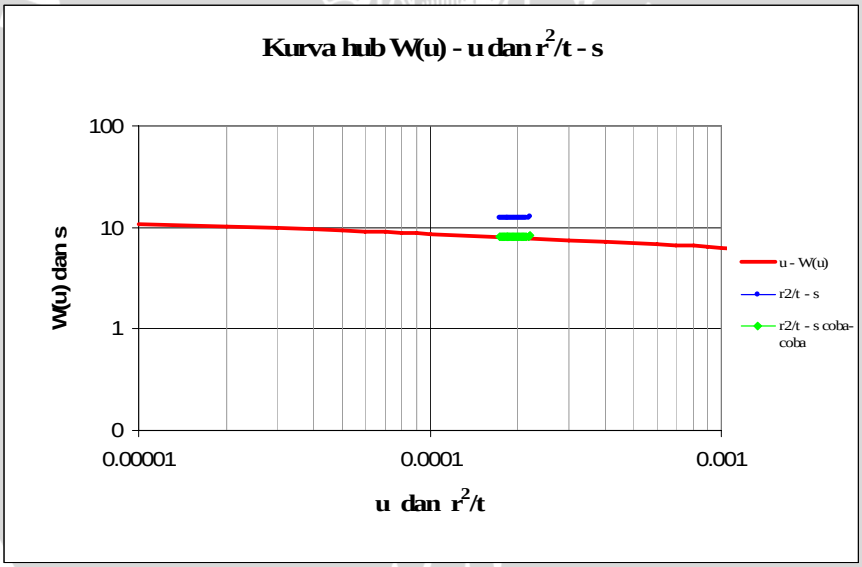
Tabel 4.42. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 3 step ke 2

t (menit)	r^2/t	s (m)	r2/t coba-coba	s coba-coba
182	0.00022	12.75	0.0002197802	8.288
184	0.00022	12.43	0.0002173913	8.080
186	0.00022	12.59	0.0002150538	8.184
188	0.00021	12.43	0.0002127660	8.080
190	0.00021	12.43	0.0002105263	8.080
192	0.00021	12.43	0.0002083333	8.080
194	0.00021	12.43	0.0002061856	8.080
196	0.00020	12.43	0.0002040816	8.080
198	0.00020	12.43	0.0002020202	8.080
200	0.00020	12.43	0.0002000000	8.080
202	0.00020	12.43	0.0001980198	8.080
204	0.00020	12.43	0.0001960784	8.080
206	0.00019	12.43	0.0001941748	8.080
208	0.00019	12.43	0.0001923077	8.080
210	0.00019	12.43	0.0001904762	8.080

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
212	0.00019	12.43	0.0001886792	8.080
214	0.00019	12.43	0.0001869159	8.080
216	0.00019	12.43	0.0001851852	8.080
218	0.00018	12.43	0.0001834862	8.080
220	0.00018	12.43	0.0001818182	8.080
222	0.00018	12.43	0.0001801802	8.080
224	0.00018	12.43	0.0001785714	8.080
226	0.00018	12.43	0.0001769912	8.080
228	0.00018	12.43	0.0001754386	8.080
230	0.00017	12.43	0.0001739130	8.080

Sumber : Pengujian dan Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 1, sedangkan s dikalikan dengan 0,65 sehingga didapat nilai pada tabel 4.42 di atas.



Gambar 4.25. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 3 step 2

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.43. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 3 step 2.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.0001	8.63324	0.000202	8.0795
0.0002	7.94019	0.000200	8.0795
0.0003	7.53483	0.000198	8.0795

Sumber : Perhitungan

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.43 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 7.940

u = 0,0002

Sehingga didapat nilai

s = $W_{(u)}/s_{coba\text{-}coba}$

= 7,940/0,65

= 12,215 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba\text{-}coba}$

= 0,0002 x 1

= 0,0002m^2/menit

= 0,288 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{127,8.7,940}{4.\pi.12,215}$$

= 8,9426 m^2/hari

= 0,00621 m^2/menit

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.8,9326.0,0002}{0,288}$$

= 0,02484

K = T/D

$$= \frac{0,00621}{76}$$

= 0,00008626 m/menit ⟶ 0,000001437 m/dtk

- **Pengujian 3**

Data pemompaan step ketiga :

Q = 3,1 ltr/dtk

= 267,84 m^3/dtk

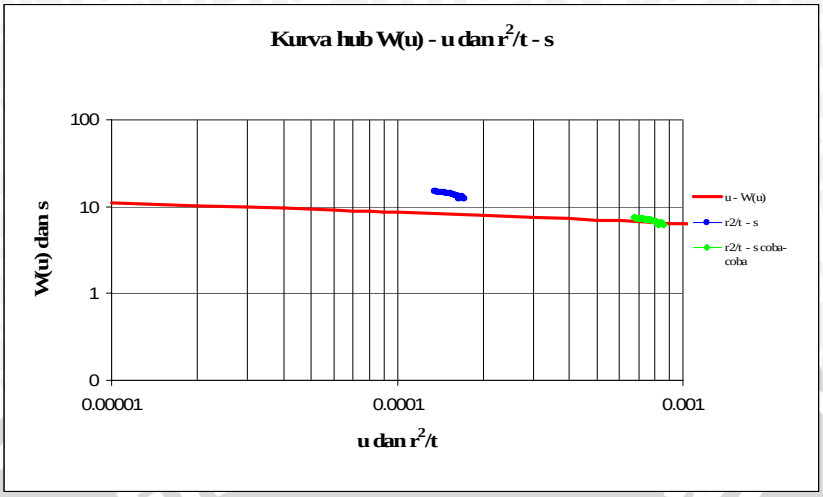
Tabel 4.44. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 3 step ke 3

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
232	0.00017	12.33	0.0008620690	6.165
234	0.00017	12.43	0.0008547009	6.215
236	0.00017	13.03	0.0008474576	6.515
238	0.00017	13.02	0.0008403361	6.510
240	0.00017	13.16	0.0008333333	6.580
242	0.00017	12.33	0.0008264463	6.165
244	0.00016	12.33	0.0008196721	6.165
246	0.00016	13.43	0.0008130081	6.715
248	0.00016	13.48	0.0008064516	6.740
250	0.00016	13.53	0.0008000000	6.765
252	0.00016	13.63	0.0007936508	6.815
254	0.00016	13.73	0.0007874016	6.865
256	0.00016	13.82	0.0007812500	6.910
258	0.00016	13.91	0.0007751938	6.955
260	0.00015	14.05	0.0007692308	7.025
262	0.00015	14.23	0.0007633588	7.115
264	0.00015	14.27	0.0007575758	7.135
266	0.00015	14.30	0.0007518797	7.150
268	0.00015	14.33	0.0007462687	7.165
270	0.00015	14.34	0.0007407407	7.170
272	0.00015	14.40	0.0007352941	7.200
274	0.00015	14.43	0.0007299270	7.215
276	0.00014	14.46	0.0007246377	7.230
278	0.00014	14.46	0.0007194245	7.230
280	0.00014	14.51	0.0007142857	7.255
282	0.00014	14.56	0.0007092199	7.280
284	0.00014	14.67	0.0007042254	7.335
286	0.00014	14.70	0.0006993007	7.350
288	0.00014	14.70	0.0006944444	7.350
290	0.00014	14.74	0.0006896552	7.370
292	0.00014	14.83	0.0006849315	7.415
294	0.00014	14.90	0.0006802721	7.450
296	0.00014	14.93	0.0006756757	7.465

Sumber : Pengujian dan Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam

pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 0,2 sedangkan s dikalikan dengan 0,5 sehingga didapat nilai pada tabel 4.44 di atas.



Gambar 4.26 grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 3 step 3

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.45. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 3 step 3.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.0002	7.9402	0.00079	6.865
0.0003	7.5348	0.00078	6.910
0.0004	7.2472	0.00078	6.955
0.0005	7.0242	0.00077	7.025

Sumber : Perhitungan

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.45 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 7,0242

u = 0,0005

Sehingga didapat nilai

s = $W_{(u)}/s_{coba-coba}$

= 7,0242/0,5

= 14,048 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba-coba}$

= 0,0005 x 0,2

= 0,0001 m^2/menit

= 0,144 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T ,S dan K sebagai berikut

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{267,84.7,0242}{4.\pi.14,048}$$

= 10,6624 m^2/hari

= 0,007404 m^2/menit

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.10,6624.0,0005}{0,144}$$

= 0,14808

K = T/D

$$= \frac{0,007404}{76}$$

= 0,0001028 m/menit ⟶ = 0,00000171 m/dtk

- **Pengujian 4**

Data pemompaan step keempat :

Q = 3,01 ltr/dtk

= 260.064 m^3/dtk

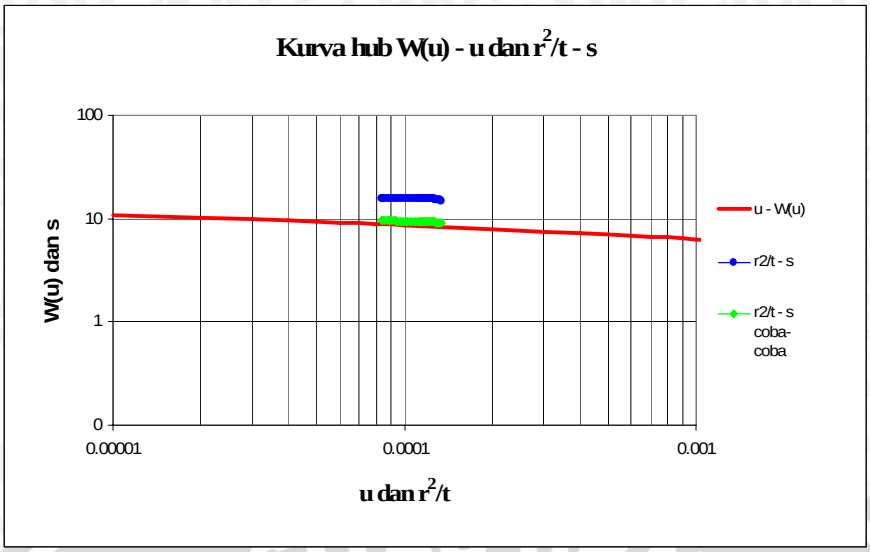
Tabel 4.46. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 3 step ke 4

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
298	0.00013	14.98	0.0001342282	8.9880000
300	0.00013	14.96	0.0001333333	8.9760000
302	0.00013	15.03	0.0001324503	9.0180000
304	0.00013	15.03	0.0001315789	9.0180000
306	0.00013	15.03	0.0001307190	9.0180000
308	0.00013	15.30	0.0001298701	9.1800000
310	0.00013	15.33	0.0001290323	9.1980000
312	0.00013	15.37	0.0001282051	9.2220000
314	0.00013	15.40	0.0001273885	9.2400000
316	0.00013	15.43	0.0001265823	9.2580000
318	0.00013	15.43	0.0001257862	9.2580000
320	0.00013	15.43	0.0001250000	9.2580000
322	0.00012	15.43	0.0001242236	9.2580000
324	0.00012	15.43	0.0001234568	9.2580000
326	0.00012	15.48	0.0001226994	9.2880000
328	0.00012	15.48	0.0001219512	9.2880000

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
330	0.00012	15.48	0.0001212121	9.2880000
332	0.00012	15.49	0.0001204819	9.2940000
334	0.00012	15.49	0.0001197605	9.2940000
336	0.00012	15.51	0.0001190476	9.3060000
338	0.00012	15.51	0.0001183432	9.3060000
340	0.00012	15.53	0.0001176471	9.3180000
342	0.00012	15.63	0.0001169591	9.3780000
344	0.00012	15.61	0.0001162791	9.3660000
346	0.00012	15.61	0.0001156069	9.3660000
348	0.00011	15.65	0.0001149425	9.3900000
350	0.00011	15.65	0.0001142857	9.3900000
352	0.00011	15.63	0.0001136364	9.3780000
354	0.00011	15.63	0.0001129944	9.3780000
356	0.00011	15.63	0.0001123596	9.3780000
358	0.00011	15.63	0.0001117318	9.3780000
360	0.00011	15.66	0.0001111111	9.3960000
365	0.00011	15.63	0.0001095890	9.3780000
370	0.00011	15.58	0.0001081081	9.3480000
375	0.00011	15.58	0.0001066667	9.3480000
380	0.00011	15.43	0.0001052632	9.2580000
385	0.00010	15.43	0.0001038961	9.2580000
390	0.00010	15.43	0.0001025641	9.2580000
395	0.00010	15.43	0.0001012658	9.2580000
400	0.00010	15.47	0.0001000000	9.2820000
405	0.00010	15.57	0.0000987654	9.3420000
410	0.00010	15.57	0.0000975610	9.3420000
415	0.00010	15.59	0.0000963855	9.3540000
420	0.00010	15.61	0.0000952381	9.3660000
425	0.00009	15.68	0.0000941176	9.4080000
430	0.00009	15.83	0.0000930233	9.4980000
435	0.00009	15.86	0.0000919540	9.5160000
440	0.00009	15.86	0.0000909091	9.5160000
445	0.00009	15.86	0.0000898876	9.5160000
450	0.00009	15.86	0.0000888889	9.5160000
455	0.00009	15.86	0.0000879121	9.5160000
460	0.00009	15.86	0.0000869565	9.5160000
465	0.00009	15.86	0.0000860215	9.5160000
470	0.00009	15.86	0.0000851064	9.5160000
475	0.00008	15.86	0.0000842105	9.5160000
480	0.00008	15.86	0.0000833333	9.5160000

Sumber : Pengujian dan Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 1 sedangkan s dikalikan dengan 0,6 sehingga didapat nilai sebagai berikut



Gambar 4.27. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 3 step 4

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.47. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 3 step 4.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.00003	9.83714	0.000119	9.306
0.00004	9.54947	0.000118	9.306
0.00005	9.32634	0.000118	9.318
0.00006	9.14403	0.000117	9.378

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.47 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 9,326

u = 0,00005

Sehingga didapat nilai

s = $W_{(u)}/s_{coba\text{-}coba}$

= 9,326/0,6

= 15,543 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba\text{-}coba}$

= 0,00005 x 1

= 0,00005 m^2/menit

= 0,072 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T , S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{260,064.9,326}{4.\pi.15,543}$$

$= 12,4234 \text{ m}^2/\text{hari}$

$= 0,008627 \text{ m}^2/\text{menit}$

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.12,4234.0,00005}{0,072}$$

$= 0,03450$

$K = T/D$

$$= \frac{0,00862}{76}$$

$= 0,000121513$ m/menit

$= 0,0000020252$ m/dtk

- **Pengujian 5**

Data pemompaan stepkelima :

Q = 2,52 ltr/dtk

= 217,728 m^3/dtk

Tabel 4.48. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 3 step ke 5

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
482	0.00008299	14.46	0.000082988	8.676
484	0.00008264	15.13	0.000082645	9.078
486	0.00008230	15.53	0.000082305	9.318
488	0.00008197	15.53	0.000081967	9.318
490	0.00008163	15.38	0.000081633	9.228
492	0.00008130	15.38	0.000081301	9.228
494	0.00008097	15.38	0.000080972	9.228
496	0.00008065	15.33	0.000080645	9.198
498	0.00008032	15.33	0.000080321	9.198
500	0.00008000	15.23	0.000080000	9.138
502	0.00007968	15.23	0.000079681	9.138
504	0.00007937	15.19	0.000079365	9.114
506	0.00007905	15.15	0.000079051	9.090
508	0.00007874	15.13	0.000078740	9.078
510	0.00007843	15.13	0.000078431	9.078
512	0.00007813	15.13	0.000078125	9.078

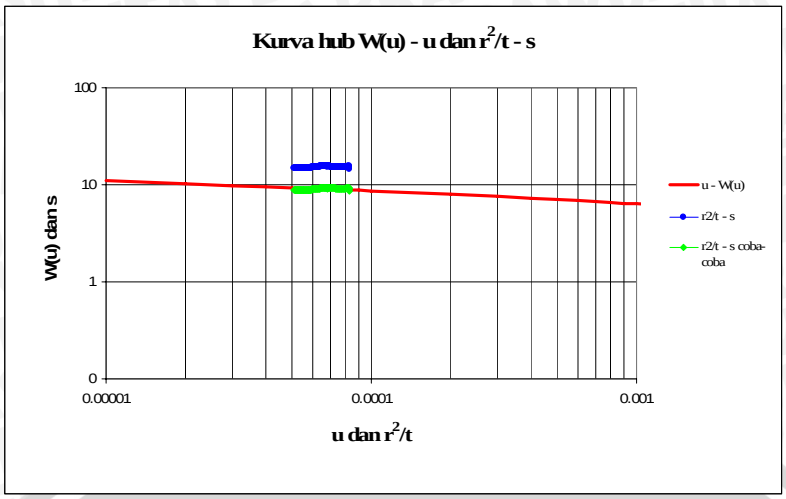
t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
514	0.00007782	15.13	0.000077821	9.078
516	0.00007752	15.13	0.000077519	9.078
518	0.00007722	15.13	0.000077220	9.078
520	0.00007692	15.09	0.000076923	9.054
522	0.00007663	15.09	0.000076628	9.054
524	0.00007634	15.13	0.000076336	9.078
526	0.00007605	15.13	0.000076046	9.078
528	0.00007576	15.13	0.000075758	9.078
530	0.00007547	15.13	0.000075472	9.078
532	0.00007519	15.13	0.000075188	9.078
534	0.00007491	15.13	0.000074906	9.078
536	0.00007463	15.13	0.000074627	9.078
538	0.00007435	15.13	0.000074349	9.078
540	0.00007407	15.13	0.000074074	9.078
542	0.00007380	15.13	0.000073801	9.078
544	0.00007353	15.13	0.000073529	9.078
546	0.00007326	15.30	0.000073260	9.180
548	0.00007299	15.30	0.000072993	9.180
550	0.00007273	15.31	0.000072727	9.186
552	0.00007246	15.31	0.000072464	9.186
554	0.00007220	15.31	0.000072202	9.186
556	0.00007194	15.31	0.000071942	9.186
558	0.00007168	15.37	0.000071685	9.222
560	0.00007143	15.37	0.000071429	9.222
562	0.00007117	15.39	0.000071174	9.234
564	0.00007092	15.39	0.000070922	9.234
566	0.00007067	15.39	0.000070671	9.234
568	0.00007042	15.39	0.000070423	9.234
570	0.00007018	15.39	0.000070175	9.234
572	0.00006993	15.38	0.000069930	9.228
574	0.00006969	15.43	0.000069686	9.258
576	0.00006944	15.43	0.000069444	9.258
578	0.00006920	15.43	0.000069204	9.258
580	0.00006897	15.43	0.000068966	9.258
582	0.00006873	15.43	0.000068729	9.258
584	0.00006849	15.43	0.000068493	9.258
586	0.00006826	15.43	0.000068259	9.258
588	0.00006803	15.05	0.000068027	9.030
590	0.00006780	15.50	0.000067797	9.300
592	0.00006757	15.49	0.000067568	9.294
594	0.00006734	15.49	0.000067340	9.294
596	0.00006711	15.49	0.000067114	9.294
598	0.00006689	15.49	0.000066890	9.294
600	0.00006667	15.49	0.000066667	9.294
602	0.00006645	15.49	0.000066445	9.294
604	0.00006623	15.49	0.000066225	9.294
606	0.00006601	15.49	0.000066007	9.294
608	0.00006579	15.49	0.000065789	9.294
610	0.00006557	15.49	0.000065574	9.294
612	0.00006536	15.49	0.000065359	9.294
614	0.00006515	15.49	0.000065147	9.294
616	0.00006494	15.49	0.000064935	9.294

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
618	0.00006472	15.49	0.000064725	9.294
620	0.00006452	15.49	0.000064516	9.294
622	0.00006431	15.49	0.000064309	9.294
624	0.00006410	15.50	0.000064103	9.300
626	0.00006390	15.23	0.000063898	9.138
628	0.00006369	15.23	0.000063694	9.138
630	0.00006349	15.23	0.000063492	9.138
632	0.00006329	15.23	0.000063291	9.138
634	0.00006309	15.23	0.000063091	9.138
636	0.00006289	15.10	0.000062893	9.060
638	0.00006270	15.10	0.000062696	9.060
640	0.00006250	15.10	0.000062500	9.060
642	0.00006231	15.10	0.000062305	9.060
644	0.00006211	15.10	0.000062112	9.060
646	0.00006192	15.10	0.000061920	9.060
648	0.00006173	15.10	0.000061728	9.060
650	0.00006154	15.10	0.000061538	9.060
652	0.00006135	15.07	0.000061350	9.042
654	0.00006116	15.07	0.000061162	9.042
656	0.00006098	15.05	0.000060976	9.030
658	0.00006079	15.05	0.000060790	9.030
660	0.00006061	15.05	0.000060606	9.030
662	0.00006042	15.05	0.000060423	9.030
664	0.00006024	15.05	0.000060241	9.030
666	0.00006006	15.05	0.000060060	9.030
668	0.00005988	15.05	0.000059880	9.030
670	0.00005970	15.05	0.000059701	9.030
672	0.00005952	14.86	0.000059524	8.916
674	0.00005935	14.86	0.000059347	8.916
676	0.00005917	14.86	0.000059172	8.916
678	0.00005900	14.86	0.000058997	8.916
680	0.00005882	14.86	0.000058824	8.916
682	0.00005865	14.86	0.000058651	8.916
684	0.00005848	14.86	0.000058480	8.916
686	0.00005831	14.86	0.000058309	8.916
688	0.00005814	14.86	0.000058140	8.916
690	0.00005797	14.86	0.000057971	8.916
692	0.00005780	14.86	0.000057803	8.916
694	0.00005764	14.86	0.000057637	8.916
696	0.00005747	14.86	0.000057471	8.916
698	0.00005731	14.86	0.000057307	8.916
700	0.00005714	14.86	0.000057143	8.916
702	0.00005698	14.86	0.000056980	8.916
704	0.00005682	14.86	0.000056818	8.916
706	0.00005666	14.86	0.000056657	8.916
708	0.00005650	14.86	0.000056497	8.916
710	0.00005634	14.86	0.000056338	8.916
712	0.00005618	14.86	0.000056180	8.916
714	0.00005602	14.86	0.000056022	8.916
716	0.00005587	14.90	0.000055866	8.940
718	0.00005571	14.83	0.000055710	8.898
720	0.00005556	14.87	0.000055556	8.922

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
722	0.00005540	14.83	0.000055402	8.898
724	0.00005525	14.83	0.000055249	8.898
726	0.00005510	14.83	0.000055096	8.898
728	0.00005495	14.83	0.000054945	8.898
730	0.00005479	14.83	0.000054795	8.898
732	0.00005464	14.83	0.000054645	8.898
734	0.00005450	14.83	0.000054496	8.898
736	0.00005435	14.83	0.000054348	8.898
738	0.00005420	14.83	0.000054201	8.898
740	0.00005405	14.83	0.000054054	8.898
742	0.00005391	14.83	0.000053908	8.898
744	0.00005376	14.83	0.000053763	8.898
746	0.00005362	14.83	0.000053619	8.898
748	0.00005348	14.83	0.000053476	8.898
750	0.00005333	14.83	0.000053333	8.898
752	0.00005319	14.83	0.000053191	8.898
754	0.00005305	14.83	0.000053050	8.898
756	0.00005291	14.83	0.000052910	8.898
758	0.00005277	14.83	0.000052770	8.898
760	0.00005263	14.83	0.000052632	8.898
762	0.00005249	14.83	0.000052493	8.898
764	0.00005236	14.83	0.000052356	8.898
766	0.00005222	14.83	0.000052219	8.898
768	0.00005208	14.88	0.000052083	8.928
770	0.00005195	14.88	0.000051948	8.928
772	0.00005181	14.88	0.000051813	8.928
774	0.00005168	14.88	0.000051680	8.928
776	0.00005155	14.88	0.000051546	8.928
778	0.00005141	14.88	0.000051414	8.928
780	0.00005128	14.88	0.000051282	8.928

Sumber : Pengujian dan Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 1 sedangkan s dikalikan dengan 0,6 sehingga didapat nilai pada tabel 4.48 di atas .



Gambar 4.28. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 3 step 5.

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.49. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 3 step 5.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.00005	9.32634	0.000056	8.9400
0.00006	9.14403	0.000056	8.8980
0.00007	8.98989	0.000056	8.9220
0.00008	8.85636	0.000055	8.8980
0.00009	8.73859	0.000055	8.8980
0.00010	8.63324	0.000055	8.8980

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.49 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 8,856

u = 0.00008

Sehingga didapat nilai

s = $W_{(u)}/s_{coba\text{-}coba}$

= 8,856/0,6

= 14,83 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba\text{-}coba}$

= 0,00008 x 1

= 0,00008 m^2/menit

= 0,1152 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{127,728.8,856}{4.\pi.14,760}$$

$= 10,401$ m^2/hari

$= 0,00722$ m^2/menit

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.14,7606.0,00008}{0,1152}$$

$= 41,604$

$K = T/D$

$$= \frac{0,00722}{76}$$

$= 0,0001$ m/menit

$= 0,00000167$m/dtk

Dari pengujian yang telah dilakukan maka didapatkan nilai rata-rata sebagai berikut :

- Tabel 4.50. Nilai rerata koefisien transmisibilitas (T) pada sumur 3

Pengujian	nilai T	
	m^2/hari	m^2/menit
Pengujian 1	11.72178344	0.008140127
Pengujian 2	8.942675159	0.006210191
Pengujian 3	10.66242038	0.007404459
Pengujian 4	12.42343949	0.008627389
Pengujian 5	10.40101911	0.00722293
Nilai T Rata-rata	**10.83026752**	**0.007521019**

Sumber : Perhitungan

- Tabel 4.51. Nilai rerata koefisien kadungan (S) pada sumur 3

Pengijuan	Nilai S
Pengujian 1	0.03256051
Pengujian 2	0.024840764
Pengujian 3	0.148089172
Pengujian 4	0.034509554
Pengujian 5	41.60407643
Nilai S rata-rata	**8.368815287**

Sumber : Perhitungan

- Tabel 4.52. Nilai rerata koefisien permeabilitas (K) pada sumur 3

Pengujian	nilai K		
	m/menit	m/detik	cm/dtk
Pengujian 1	0.000113057	1.88429E-06	0.000188429
Pengujian 2	8.62527E-05	1.43754E-06	0.000143754
Pengujian 3	0.00010284	1.714E-06	0.0001714
Pengujian 4	0.000121513	2.02521E-06	0.000202521
Pengujian 5	0.000100318	1.67197E-06	0.000167197
Nilai K rata-rata	**0.000105916**	**1.76526E-06**	**0.000176526**

Sumber : Perhitungan

4.3.4 Sumur 4

Sumur 4 terletak di Perumahan Citra Pesona Buring Raya Kelurahan Buring dengan kedalaman sumur 149 m, jari-jari sumur pengamat diukur terhadap sumur yang dipompa (r) 0,2 m, dengan ketebalan akuifer 51 m

- **Pengujian 1**

  Data pemompaan step pertama :

  Q = 3,67 ltr/dtk

  = 317,088 m^3/dtk

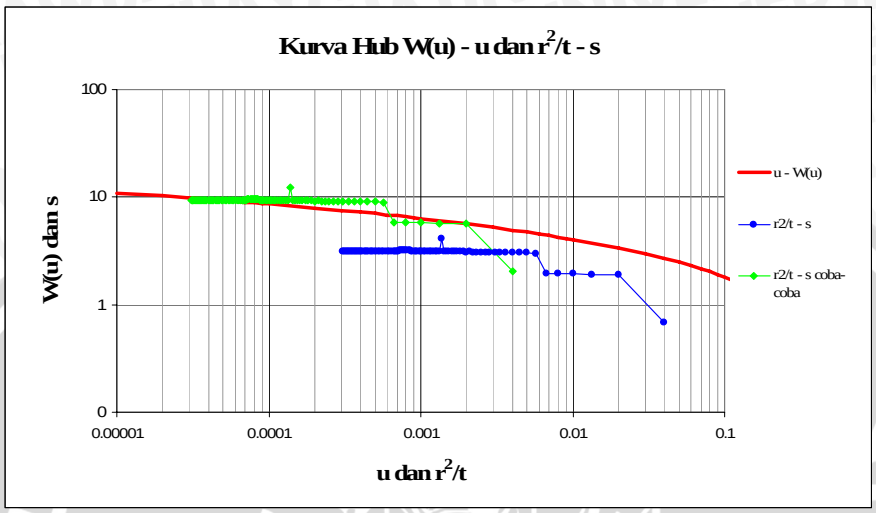
Tabel 4.53. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 4 step ke 1.

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0	0.00000	0.00	0.00000000	0.00000
1	0.04000	0.68	0.00400000	2.04000
2	0.02000	1.88	0.00200000	5.64000
3	0.01333	1.90	0.00133333	5.70000
4	0.01000	1.95	0.00100000	5.85000
5	0.00800	1.95	0.00080000	5.85000
6	0.00667	1.95	0.00066667	5.85000
7	0.00571	2.98	0.00057143	8.94000
8	0.00500	3.01	0.00050000	9.03000
9	0.00444	3.03	0.00044444	9.09000
10	0.00400	3.05	0.00040000	9.15000
11	0.00364	3.05	0.00036364	9.15000
12	0.00333	3.05	0.00033333	9.15000
13	0.00308	3.05	0.00030769	9.15000
14	0.00286	3.05	0.00028571	9.15000
15	0.00267	3.05	0.00026667	9.15000
16	0.00250	3.06	0.00025000	9.18000
17	0.00235	3.07	0.00023529	9.21000
18	0.00222	3.08	0.00022222	9.24000
19	0.00211	3.09	0.00021053	9.27000
20	0.00200	3.01	0.00020000	9.03000
21	0.00190	3.12	0.00019048	9.36000
22	0.00182	3.12	0.00018182	9.36000
23	0.00174	3.12	0.00017391	9.36000
24	0.00167	3.13	0.00016667	9.39000
25	0.00160	3.13	0.00016000	9.39000
26	0.00154	3.10	0.00015385	9.30000
27	0.00148	3.11	0.00014815	9.33000
28	0.00143	3.12	0.00014286	9.36000
29	0.00138	4.10	0.00013793	12.30000
30	0.00133	3.09	0.00013333	9.27000
31	0.00129	3.10	0.00012903	9.30000
32	0.00125	3.10	0.00012500	9.30000
33	0.00121	3.12	0.00012121	9.36000
34	0.00118	3.11	0.00011765	9.33000
35	0.00114	3.11	0.00011429	9.33000
36	0.00111	3.11	0.00011111	9.33000
37	0.00108	3.11	0.00010811	9.33000
38	0.00105	3.11	0.00010526	9.33000
39	0.00103	3.13	0.00010256	9.39000
40	0.00100	3.13	0.00010000	9.39000

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
41	0.00098	3.15	0.00009756	9.45000
42	0.00095	3.15	0.00009524	9.45000
43	0.00093	3.15	0.00009302	9.45000
44	0.00091	3.15	0.00009091	9.45000
45	0.00089	3.15	0.00008889	9.45000
46	0.00087	3.15	0.00008696	9.45000
47	0.00085	3.18	0.00008511	9.54000
48	0.00083	3.18	0.00008333	9.54000
49	0.00082	3.18	0.00008163	9.54000
50	0.00080	3.18	0.00008000	9.54000
51	0.00078	3.18	0.00007843	9.54000
52	0.00077	3.18	0.00007692	9.54000
53	0.00075	3.18	0.00007547	9.54000
54	0.00074	3.18	0.00007407	9.54000
55	0.00073	3.18	0.00007273	9.54000
56	0.00071	3.13	0.00007143	9.39000
57	0.00070	3.13	0.00007018	9.39000
58	0.00069	3.13	0.00006897	9.39000
59	0.00068	3.13	0.00006780	9.39000
60	0.00067	3.13	0.00006667	9.39000
62	0.00065	3.13	0.00006452	9.39000
64	0.00063	3.13	0.00006250	9.39000
66	0.00061	3.13	0.00006061	9.39000
68	0.00059	3.13	0.00005882	9.39000
70	0.00057	3.13	0.00005714	9.39000
72	0.00056	3.13	0.00005556	9.39000
74	0.00054	3.13	0.00005405	9.39000
76	0.00053	3.13	0.00005263	9.39000
78	0.00051	3.13	0.00005128	9.39000
80	0.00050	3.13	0.00005000	9.39000
82	0.00049	3.13	0.00004878	9.39000
84	0.00048	3.13	0.00004762	9.39000
86	0.00047	3.13	0.00004651	9.39000
88	0.00045	3.13	0.00004545	9.39000
90	0.00044	3.13	0.00004444	9.39000
92	0.00043	3.13	0.00004348	9.39000
94	0.00043	3.13	0.00004255	9.39000
96	0.00042	3.13	0.00004167	9.39000
98	0.00041	3.13	0.00004082	9.39000
100	0.00040	3.13	0.00004000	9.39000
102	0.00039	3.13	0.00003922	9.39000
104	0.00038	3.13	0.00003846	9.39000
106	0.00038	3.13	0.00003774	9.39000
108	0.00037	3.13	0.00003704	9.39000
110	0.00036	3.13	0.00003636	9.39000
112	0.00036	3.13	0.00003571	9.39000
114	0.00035	3.13	0.00003509	9.39000
116	0.00034	3.13	0.00003448	9.39000
118	0.00034	3.13	0.00003390	9.39000
120	0.00033	3.13	0.00003333	9.39000
122	0.00033	3.13	0.00003279	9.39000
124	0.00032	3.13	0.00003226	9.39000
126	0.00032	3.13	0.00003175	9.39000
128	0.00031	3.13	0.00003125	9.39000
130	0.00031	3.13	0.00003077	9.39000

Sumber : Pengujian dan Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 10, sedangkan s dikalikan dengan 3 sehingga didapat nilai pada tabel 4.53 di atas .



Gambar 4.29. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 4 step 1
Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.54. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 4 step 1.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.00003	9.83714	0.000160	9.3900
0.00004	9.54947	0.000154	9.3000
0.00005	9.32634	0.000148	9.3300
0.00006	9.14403	0.000143	9.3600

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.54 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 9,326

u = 0,00005

Sehingga didapat nilai

s = $W_{(u)}/s_{coba-coba}$

= 9,326/3

= 3,108 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba-coba}$

= 0,00005 x 10

= 0,0005 m^2/menit

= 0,72 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{317,088.9,326}{4.\pi.3,108}$$

= 75,7375 m^2/hari

= 0,05259 m^2/menit

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.75,7375.0,00005}{0,72}$$

= 0,021038

K = T/D

$$= \frac{0,05259}{51}$$

= 0,001031 m/menit

= 0,000017188 m/dtk

- **Pengujian 2**

Data pemompaan step kedua :

Q = 3,01 ltr/dtk

= 260,064 m^3/dtk

Tabel 4.55. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 4 step ke 2

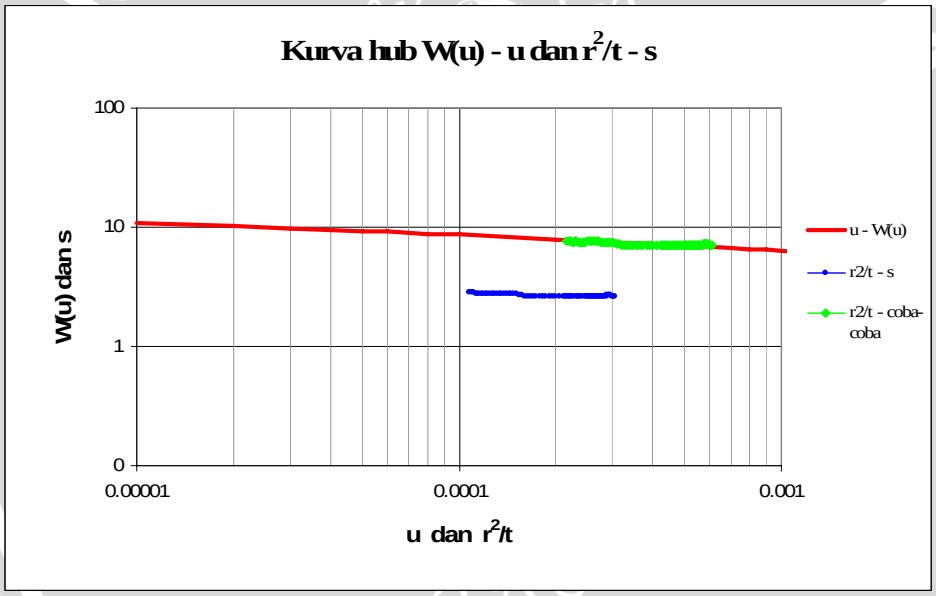
t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
131	0.00031	2.63	0.0006106870	7.101
132	0.00030	2.65	0.0006060606	7.155
133	0.00030	2.65	0.0006015038	7.155
134	0.00030	2.65	0.0005970149	7.155
135	0.00030	2.66	0.0005925926	7.182
136	0.00029	2.66	0.0005882353	7.182
137	0.00029	2.66	0.0005839416	7.182
138	0.00029	2.66	0.0005797101	7.182
139	0.00029	2.66	0.0005755396	7.182
140	0.00029	2.65	0.0005714286	7.155
141	0.00028	2.65	0.0005673759	7.155
142	0.00028	2.65	0.0005633803	7.155
143	0.00028	2.65	0.0005594406	7.155

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
144	0.00028	2.65	0.0005555556	7.155
145	0.00028	2.65	0.0005517241	7.155
146	0.00027	2.65	0.0005479452	7.155
147	0.00027	2.65	0.0005442177	7.155
148	0.00027	2.65	0.0005405405	7.155
149	0.00027	2.65	0.0005369128	7.155
150	0.00027	2.65	0.0005333333	7.155
151	0.00026	2.65	0.0005298013	7.155
152	0.00026	2.65	0.0005263158	7.155
153	0.00026	2.65	0.0005228758	7.155
154	0.00026	2.65	0.0005194805	7.155
155	0.00026	2.65	0.0005161290	7.155
156	0.00026	2.65	0.0005128205	7.155
157	0.00025	2.65	0.0005095541	7.155
158	0.00025	2.65	0.0005063291	7.155
159	0.00025	2.65	0.0005031447	7.155
160	0.00025	2.65	0.0005000000	7.155
162	0.00025	2.65	0.0004938272	7.155
164	0.00024	2.65	0.0004878049	7.155
166	0.00024	2.65	0.0004819277	7.155
168	0.00024	2.65	0.0004761905	7.155
170	0.00024	2.65	0.0004705882	7.155
172	0.00023	2.65	0.0004651163	7.155
174	0.00023	2.65	0.0004597701	7.155
176	0.00023	2.65	0.0004545455	7.155
178	0.00022	2.65	0.0004494382	7.155
180	0.00022	2.65	0.0004444444	7.155
182	0.00022	2.65	0.0004395604	7.155
184	0.00022	2.65	0.0004347826	7.155
186	0.00022	2.65	0.0004301075	7.155
188	0.00021	2.65	0.0004255319	7.155
190	0.00021	2.65	0.0004210526	7.155
195	0.00021	2.63	0.0004102564	7.101
200	0.00020	2.63	0.0004000000	7.101
205	0.00020	2.63	0.0003902439	7.101
210	0.00019	2.65	0.0003809524	7.155
215	0.00019	2.65	0.0003720930	7.155
220	0.00018	2.65	0.0003636364	7.155
225	0.00018	2.65	0.0003555556	7.155
230	0.00017	2.65	0.0003478261	7.155
235	0.00017	2.65	0.0003404255	7.155
240	0.00017	2.65	0.0003333333	7.155
245	0.00016	2.65	0.0003265306	7.155
250	0.00016	2.65	0.0003200000	7.155
255	0.00016	2.66	0.0003137255	7.182
260	0.00015	2.66	0.0003076923	7.182
265	0.00015	2.78	0.0003018868	7.506
270	0.00015	2.78	0.0002962963	7.506
275	0.00015	2.78	0.0002909091	7.506
280	0.00014	2.78	0.0002857143	7.506
285	0.00014	2.78	0.0002807018	7.506
290	0.00014	2.78	0.0002758621	7.506
295	0.00014	2.80	0.0002711864	7.560
300	0.00013	2.80	0.0002666667	7.560
305	0.00013	2.80	0.0002622951	7.560
310	0.00013	2.80	0.0002580645	7.560
315	0.00013	2.80	0.0002539683	7.560

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
320	0.00013	2.80	0.0002500000	7.560
325	0.00012	2.78	0.0002461538	7.506
330	0.00012	2.78	0.0002424242	7.506
335	0.00012	2.78	0.0002388060	7.506
340	0.00012	2.78	0.0002352941	7.506
345	0.00012	2.80	0.0002318841	7.560
350	0.00011	2.80	0.0002285714	7.560
355	0.00011	2.79	0.0002253521	7.533
360	0.00011	2.82	0.0002222222	7.614
365	0.00011	2.84	0.0002191781	7.668
370	0.00011	2.84	0.0002162162	7.668

Sumber : Pengujian dan Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 0,5, sedangkan s dikalikan dengan 2,7 sehingga didapat nilai pada tabel 4.55 di atas .



Gambar 4.30. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 4 step 2

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.56. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 4 step 2.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.0002	7.9402	0.000430108	7.155
0.0003	7.5348	0.000425532	7.155
0.0004	7.2472	0.000421053	7.155
0.0005	7.0242	0.000410256	7.101

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.56 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 7,024

u = 0,0005

Sehingga didapat nilai

s = $W_{(u)}/s_{coba\text{-}coba}$

= 7,024/2,7

= 2,601 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba\text{-}coba}$

= 0,0005 x 0,5

= 0,00025 m^2/menit

= 0,36 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{260,064.7,024}{4.\pi.2,601}$$

= 55,905 m^2/hari

= 0,0388 m^2/menit

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.55,905.0,0005}{0,36}$$

= 0,31058

K = T/D

$$= \frac{0,0388}{51}$$

= 0,0007612 m/menit

= 0,00001268 m/dtk

- **Pengujian 3**

Data pemompaan step kedua :

Q = 3,1 ltr/dtk

= 267,84 m^3/dtk

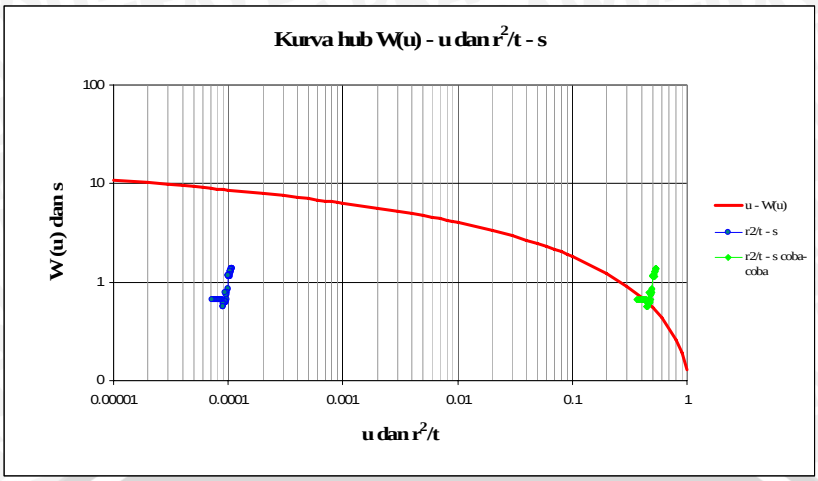
Tabel 4.57. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 4 step ke 3.

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
371	0.0001078	1.39	0.5390835580	1.390
372	0.0001075	1.39	0.5376344086	1.390
373	0.0001072	1.39	0.5361930295	1.390
374	0.0001070	1.39	0.5347593583	1.390
375	0.0001067	1.39	0.5333333333	1.390
376	0.0001064	1.34	0.5319148936	1.340
377	0.0001061	1.34	0.5305039788	1.340
378	0.0001058	1.28	0.5291005291	1.280
379	0.0001055	1.29	0.5277044855	1.290
380	0.0001053	1.27	0.5263157895	1.270
381	0.0001050	1.26	0.5249343832	1.260
382	0.0001047	1.27	0.5235602094	1.270
383	0.0001044	1.27	0.5221932115	1.270
384	0.0001042	1.27	0.5208333333	1.270
385	0.0001039	1.14	0.5194805195	1.140
386	0.0001036	1.13	0.5181347150	1.130
387	0.0001034	1.19	0.5167958656	1.190
388	0.0001031	1.20	0.5154639175	1.200
389	0.0001028	1.20	0.5141388175	1.200
390	0.0001026	1.14	0.5128205128	1.140
391	0.0001023	1.14	0.5115089514	1.140
392	0.0001020	1.14	0.5102040816	1.140
393	0.0001018	1.14	0.5089058524	1.140
394	0.0001015	1.14	0.5076142132	1.140
395	0.0001013	1.14	0.5063291139	1.140
396	0.0001010	1.18	0.5050505051	1.180
397	0.0001008	1.18	0.5037783375	1.180
398	0.0001005	1.18	0.5025125628	1.180
399	0.0001003	1.18	0.5012531328	1.180
400	0.0001000	1.18	0.5000000000	1.180
402	0.0000995	0.85	0.4975124378	0.850
404	0.0000990	0.86	0.4950495050	0.860
406	0.0000985	0.79	0.4926108374	0.790
408	0.0000980	0.78	0.4901960784	0.780
410	0.0000976	0.66	0.4878048780	0.660
412	0.0000971	0.75	0.4854368932	0.750
414	0.0000966	0.75	0.4830917874	0.750
416	0.0000962	0.75	0.4807692308	0.750
418	0.0000957	0.64	0.4784688995	0.640
420	0.0000952	0.62	0.4761904762	0.620
422	0.0000948	0.64	0.4739336493	0.640
424	0.0000943	0.62	0.4716981132	0.620

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
426	0.0000939	0.62	0.4694835681	0.620
428	0.0000935	0.78	0.4672897196	0.780
430	0.0000930	0.63	0.4651162791	0.630
432	0.0000926	0.61	0.4629629630	0.610
434	0.0000922	0.61	0.4608294931	0.610
436	0.0000917	0.61	0.4587155963	0.610
438	0.0000913	0.60	0.4566210046	0.600
440	0.0000909	0.60	0.4545454545	0.600
442	0.0000905	0.57	0.4524886878	0.570
444	0.0000901	0.57	0.4504504505	0.570
446	0.0000897	0.57	0.4484304933	0.570
448	0.0000893	0.56	0.4464285714	0.560
450	0.0000889	0.66	0.4444444444	0.660
455	0.0000879	0.66	0.4395604396	0.660
460	0.0000870	0.66	0.4347826087	0.660
465	0.0000860	0.67	0.4301075269	0.670
470	0.0000851	0.67	0.4255319149	0.670
475	0.0000842	0.67	0.4210526316	0.670
480	0.0000833	0.67	0.4166666667	0.670
485	0.0000825	0.66	0.4123711340	0.660
490	0.0000816	0.66	0.4081632653	0.660
500	0.0000800	0.66	0.4000000000	0.660
510	0.0000784	0.66	0.3921568627	0.660
520	0.0000769	0.66	0.3846153846	0.660
530	0.0000755	0.67	0.3773584906	0.670
540	0.0000741	0.67	0.3703703704	0.670
550	0.0000727	0.67	0.3636363636	0.670

Sumber : Pengujian dan Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 0,0002, sedangkan s dikalikan dengan 1 sehingga didapat nilai pada tabel 4.57 di atas .



Gambar 4.31. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 4 step 3

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.58. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 4 step 3.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.3	0.903	0.4211	0.670
0.4	0.696	0.4167	0.670
0.5	0.547	0.4124	0.660
0.6	0.433	0.4082	0.660

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.58 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 0,696

u = 0,400

Sehingga didapat nilai

s = $W_{(u)}/s_{coba-coba}$

= 0,696/1

= 0,695 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba-coba}$

= 0,400 x 0,0002

= 0,00008 m^2/menit

= 0,1152 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{267,84.0,696}{4.\pi.695}$$

$= 21,324 \text{ m}^2/\text{hari}$

$= 0,0148 \text{ m}^2/\text{menit}$

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.21,324.0,4}{0,1152}$$

$= 296,178$

$K = T/D$

$$= \frac{0,0148}{51}$$

$= 0,00029$ m/menit

$= 0,000004839$ m/dtk

- **Pengujian 4**

Data pemompaan step kedua :

Q = 1,03 ltr/dtk

= 88,992 m^3/dtk

Tabel 4.59. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 4 step ke 4.

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
551	0.0000726	0.35	0.3629764065	0.8050000
552	0.0000725	0.35	0.3623188406	0.8050000
553	0.0000723	0.35	0.3616636528	0.8050000
554	0.0000722	0.35	0.3610108303	0.8050000
555	0.0000721	0.35	0.3603603604	0.8050000
556	0.0000719	0.35	0.3597122302	0.8050000
557	0.0000718	0.35	0.3590664273	0.8050000
558	0.0000717	0.35	0.3584229391	0.8050000
559	0.0000716	0.35	0.3577817531	0.8050000
560	0.0000714	0.35	0.3571428571	0.8050000
561	0.0000713	0.35	0.3565062389	0.8050000
562	0.0000712	0.35	0.3558718861	0.8050000
563	0.0000710	0.35	0.3552397869	0.8050000
564	0.0000709	0.35	0.3546099291	0.8050000
565	0.0000708	0.35	0.3539823009	0.8050000

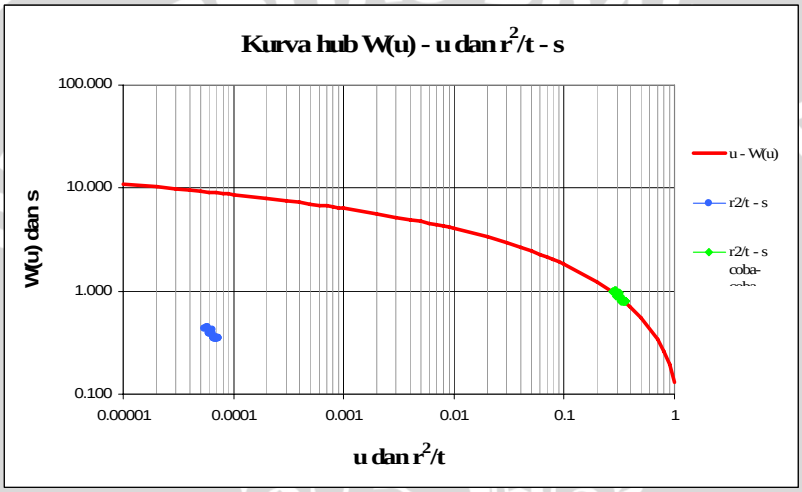
t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
566	0.0000707	0.35	0.3533568905	0.8050000
567	0.0000705	0.35	0.3527336861	0.8050000
568	0.0000704	0.35	0.3521126761	0.8050000
569	0.0000703	0.35	0.3514938489	0.8050000
570	0.0000702	0.35	0.3508771930	0.8050000
571	0.0000701	0.35	0.3502626970	0.8050000
572	0.0000699	0.35	0.3496503497	0.8050000
573	0.0000698	0.35	0.3490401396	0.8050000
574	0.0000697	0.35	0.3484320557	0.8050000
575	0.0000696	0.35	0.3478260870	0.8050000
576	0.0000694	0.35	0.3472222222	0.8050000
577	0.0000693	0.35	0.3466204506	0.8050000
578	0.0000692	0.35	0.3460207612	0.8050000
579	0.0000691	0.35	0.3454231434	0.8050000
580	0.0000690	0.35	0.3448275862	0.8050000
581	0.0000688	0.35	0.3442340792	0.8050000
582	0.0000687	0.35	0.3436426117	0.8050000
583	0.0000686	0.35	0.3430531732	0.8050000
584	0.0000685	0.35	0.3424657534	0.8050000
585	0.0000684	0.35	0.3418803419	0.8050000
586	0.0000683	0.35	0.3412969283	0.8050000
587	0.0000681	0.35	0.3407155026	0.8050000
588	0.0000680	0.35	0.3401360544	0.8050000
589	0.0000679	0.35	0.3395585739	0.8050000
590	0.0000678	0.35	0.3389830508	0.8050000
592	0.0000676	0.35	0.3378378378	0.8050000
594	0.0000673	0.35	0.3367003367	0.8050000
596	0.0000671	0.35	0.3355704698	0.8050000
598	0.0000669	0.35	0.3344481605	0.8050000
600	0.0000667	0.35	0.3333333333	0.8050000
602	0.0000664	0.35	0.3322259136	0.8050000
604	0.0000662	0.35	0.3311258278	0.8050000
606	0.0000660	0.35	0.3300330033	0.8050000
608	0.0000658	0.35	0.3289473684	0.8050000
610	0.0000656	0.35	0.3278688525	0.8050000
615	0.0000650	0.39	0.3252032520	0.8970000
620	0.0000645	0.42	0.3225806452	0.9660000
625	0.0000640	0.39	0.3200000000	0.8970000
630	0.0000635	0.39	0.3174603175	0.8970000
635	0.0000630	0.39	0.3149606299	0.8970000
640	0.0000625	0.39	0.3125000000	0.8970000
645	0.0000620	0.39	0.3100775194	0.8970000
650	0.0000615	0.39	0.3076923077	0.8970000
655	0.0000611	0.39	0.3053435115	0.8970000
660	0.0000606	0.39	0.3030303030	0.8970000
665	0.0000602	0.39	0.3007518797	0.8970000
670	0.0000597	0.39	0.2985074627	0.8970000
680	0.0000588	0.44	0.2941176471	1.0120000

t (menit)	r^2/t	s (m)
690	0.0000580	0.44
700	0.0000571	0.44
710	0.0000563	0.43
720	0.0000556	0.43
730	0.0000548	0.43

r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.2898550725	1.0120000
0.2857142857	1.0120000
0.2816901408	0.9890000
0.2777777778	0.9890000
0.2739726027	0.9890000

Sumber : Pengujian dan Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 0,0002, sedangkan s dikalikan dengan 2,3 sehingga didapat nilai pada tabel 4.59 di atas .



Gambar 4.32. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 4 step 4

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.60. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 4 step 4.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.3	0.9029	0.2985	0.897
0.4	0.6958	0.2941	1.012
0.5	0.5472	0.2899	1.012
0.6	0.4331	0.2857	1.012

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.58 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 0,902

u = 0,3

Sehingga didapat nilai

s = $W_{(u)}/s_{coba\text{-}coba}$

= 0,902/2,3

= 0,392 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba\text{-}coba}$

= 0,3 x 0,0002

= 0,00006 m^2/menit

= 0,0864 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut :

T = $\frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$

= $\frac{88,992.0,902}{4.\pi.0,392}$

= 16,296 m^2/hari

= 0,02231 m^2/menit

S = $\frac{4.T.u}{r^2/t}$

= $\frac{4.16,296.0,3}{0,0864}$

= 226,337

K = T/D

= $\frac{0,01131}{51}$

= 0,000159 m/menit

= 0,00002656 m/dtk

Dari pengujian yang telah dilakukan maka didapatkan nilai rata-rata sebagai berikut :

- Tabel 4.61. Nilai rerata koefisien transmisibilitas (T) pada sumur 4.

Pengujian	nilai T	
	m^2/hari	m^2/menit
Pengujian 1	75.73757962	0.052595541
Pengujian 2	55.90547771	0.038823248
Pengujian 3	21.32484076	0.014808917
Pengujian 4	16.29630573	0.011316879
Nilai T Rata-rata	**42.31605096**	**0.029386146**

Sumber : Perhitungan

- Tabel 4.62. Nilai rerata koefisien kandungan (S) pada sumur 4.

Pengijuan	Nilai S
Pengujian 1	0.021038217
Pengujian 2	0.310585987
Pengujian 3	296.1783439
Pengujian 4	226.3375796
Nilai S rata-rata	**130.7118869**

Sumber : Perhitungan

- Tabel 4.63. Nilai rerata koefisien permeabilitas (K) pada sumur 4.

Pengujian	nilai K		
	m/menit	m/detik	cm/dtk
Pengujian 1	0.001031285	1.71881E-05	0.001718809
Pengujian 2	0.00076124	1.26873E-05	0.001268734
Pengujian 3	0.000290371	4.83952E-06	0.000483952
Pengujian 4	0.000159393	2.65654E-06	0.000265654
Nilai K rata-rata	**0.000560572**	**9.34287E-06**	**0.000934287**

Sumber : Perhitungan

4.3.5 Sumur 5

Sumur 5 terletak di Bumi Perkemahan Wonokoyo Kelurahan Wonokoyo, dengan kedalaman sumur 189 m, jari-jari sumur pengamat diukur terhadap sumur yang dipompa (r) 0,2 m, dengan ketebalan akuifer (D) 20 m

- **Pengujian 1**

  Data pemompaan step pertama :

  Q = 6,95 ltr/dtk

  = 600,48 m^3/dtk

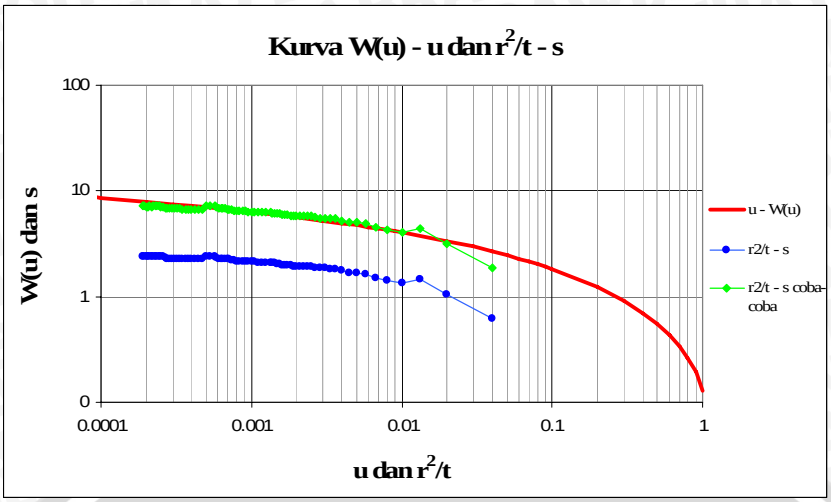
Tabel 4.64. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 5 step ke 1.

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0	0.00000	0.000	0.00000000	0.000
1	0.04000	0.620	0.04000000	1.860
2	0.02000	1.040	0.02000000	3.120
3	0.01333	1.460	0.01333333	4.380
4	0.01000	1.340	0.01000000	4.020
5	0.00800	1.420	0.00800000	4.260
6	0.00667	1.520	0.00666667	4.560
7	0.00571	1.620	0.00571429	4.860
8	0.00500	1.670	0.00500000	5.010
9	0.00444	1.680	0.00444444	5.040
10	0.00400	1.750	0.00400000	5.250
11	0.00364	1.810	0.00363636	5.430
12	0.00333	1.840	0.00333333	5.520
13	0.00308	1.850	0.00307692	5.550
14	0.00286	1.850	0.00285714	5.550
15	0.00267	1.880	0.00266667	5.640
16	0.00250	1.920	0.00250000	5.760
17	0.00235	1.920	0.00235294	5.760
18	0.00222	1.930	0.00222222	5.790
19	0.00211	1.930	0.00210526	5.790
20	0.00200	1.940	0.00200000	5.820
21	0.00190	1.940	0.00190476	5.820
22	0.00182	1.950	0.00181818	5.850
23	0.00174	1.970	0.00173913	5.910
24	0.00167	1.990	0.00166667	5.970
25	0.00160	2.000	0.00160000	6.000
26	0.00154	2.030	0.00153846	6.090
27	0.00148	2.050	0.00148148	6.150
28	0.00143	2.070	0.00142857	6.210
29	0.00138	2.070	0.00137931	6.210
30	0.00133	2.090	0.00133333	6.270
32	0.00125	2.090	0.00125000	6.270
34	0.00118	2.100	0.00117647	6.300
36	0.00111	2.110	0.00111111	6.330
38	0.00105	2.120	0.00105263	6.360
40	0.00100	2.130	0.00100000	6.390
42	0.00095	2.130	0.00095238	6.390
44	0.00091	2.140	0.00090909	6.420
46	0.00087	2.150	0.00086957	6.450
48	0.00083	2.160	0.00083333	6.480
50	0.00080	2.170	0.00080000	6.510

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
52	0.00077	2.190	0.00076923	6.570
54	0.00074	2.200	0.00074074	6.600
56	0.00071	2.240	0.00071429	6.720
58	0.00069	2.250	0.00068966	6.750
60	0.00067	2.260	0.00066667	6.780
62	0.00065	2.270	0.00064516	6.810
64	0.00063	2.280	0.00062500	6.840
66	0.00061	2.280	0.00060606	6.840
68	0.00059	2.320	0.00058824	6.960
70	0.00057	2.400	0.00057143	7.200
75	0.00053	2.400	0.00053333	7.200
80	0.00050	2.400	0.00050000	7.200
85	0.00047	2.250	0.00047059	6.750
90	0.00044	2.250	0.00044444	6.750
95	0.00042	2.250	0.00042105	6.750
100	0.00040	2.250	0.00040000	6.750
105	0.00038	2.250	0.00038095	6.750
110	0.00036	2.250	0.00036364	6.750
115	0.00035	2.250	0.00034783	6.750
120	0.00033	2.270	0.00033333	6.810
125	0.00032	2.280	0.00032000	6.840
130	0.00031	2.300	0.00030769	6.900
135	0.00030	2.300	0.00029630	6.900
140	0.00029	2.300	0.00028571	6.900
145	0.00028	2.300	0.00027586	6.900
150	0.00027	2.310	0.00026667	6.930
155	0.00026	2.380	0.00025806	7.140
160	0.00025	2.380	0.00025000	7.140
165	0.00024	2.400	0.00024242	7.200
170	0.00024	2.400	0.00023529	7.200
175	0.00023	2.400	0.00022857	7.200
180	0.00022	2.390	0.00022222	7.170
185	0.00022	2.380	0.00021622	7.140
190	0.00021	2.400	0.00021053	7.200
195	0.00021	2.380	0.00020513	7.140
200	0.00020	2.370	0.00020000	7.110
205	0.00020	2.390	0.00019512	7.170
210	0.00019	2.400	0.00019048	7.200

Sumber : Pengujian dan Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 1, sedangkan s dikalikan dengan 3 sehingga didapat nilai pada tabel 4.64 di atas .



Gambar 4.33. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 5 step 1

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.65. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 5 step 1.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.006	4.5448	0.0067	4.560
0.007	4.3916	0.0057	4.860
0.008	4.2591	0.0050	5.010
0.009	4.1423	0.0044	5.040

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.65 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 4,545

u = 0,006

Sehingga didapat nilai

s = $W_{(u)}/s_{coba\text{-}coba}$

= 4,5450/3

= 1,514 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba\text{-}coba}$

= 0,006 x 1

= 0,006 m^2/menit

= 8,64 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{600,48.4,545}{4.\pi.1,514}$$

$= 143,426 \text{ m}^2/\text{hari}$

$= 0,0996 \text{ m}^2/\text{menit}$

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.143,4267.0,006}{8,64}$$

$= 0,3984$

$K = T/D$

$$= \frac{143,4267}{20}$$

$= 0,00498$ m/menit

$= 0,000083$ m/dtk

- **Pengujian 2**

Data pemompaan step kedua :

Q = 3,01 ltr/dtk

= 260,064 m^3/dtk

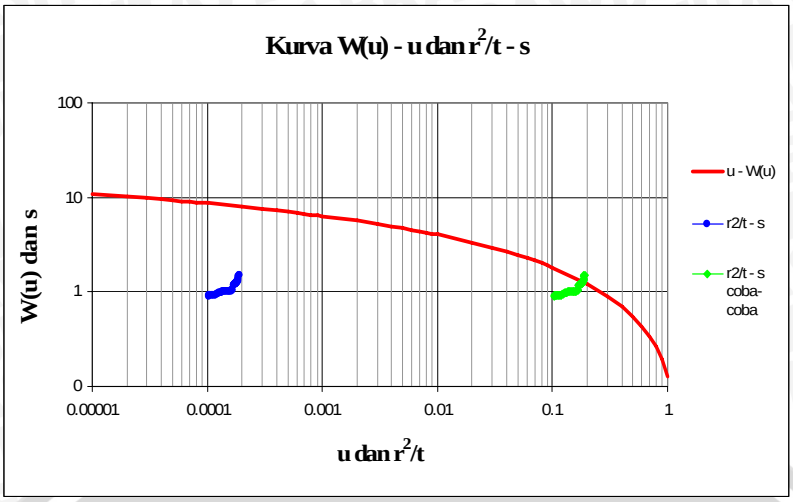
Tabel 4.66. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 5 step ke 2.

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
211	0.00019	1.52	0.1895734597	1.52000
212	0.00019	1.49	0.1886792453	1.49000
213	0.00019	1.47	0.1877934272	1.47000
214	0.00019	1.37	0.1869158879	1.37000
215	0.00019	1.35	0.1860465116	1.35000
216	0.00019	1.32	0.1851851852	1.32000
217	0.00018	1.30	0.1843317972	1.30000
218	0.00018	1.28	0.1834862385	1.28000
219	0.00018	1.27	0.1826484018	1.27000
220	0.00018	1.26	0.1818181818	1.26000
221	0.00018	1.25	0.1809954751	1.25000
222	0.00018	1.24	0.1801801802	1.24000
223	0.00018	1.23	0.1793721973	1.23000
224	0.00018	1.24	0.1785714286	1.24000
225	0.00018	1.22	0.1777777778	1.22000
226	0.00018	1.22	0.1769911504	1.22000

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
227	0.00018	1.21	0.1762114537	1.21000
228	0.00018	1.21	0.1754385965	1.21000
229	0.00017	1.21	0.1746724891	1.21000
230	0.00017	1.20	0.1739130435	1.20000
232	0.00017	1.20	0.1724137931	1.20000
234	0.00017	1.19	0.1709401709	1.19000
236	0.00017	1.19	0.1694915254	1.19000
238	0.00017	1.16	0.1680672269	1.16000
240	0.00017	1.04	0.1666666667	1.04000
242	0.00017	1.04	0.1652892562	1.04000
244	0.00016	1.03	0.1639344262	1.03000
246	0.00016	1.03	0.1626016260	1.03000
248	0.00016	1.02	0.1612903226	1.02000
250	0.00016	1.02	0.1600000000	1.02000
255	0.00016	1.02	0.1568627451	1.02000
260	0.00015	1.01	0.1538461538	1.01000
265	0.00015	1.01	0.1509433962	1.01000
270	0.00015	1.01	0.1481481481	1.01000
275	0.00015	1.01	0.1454545455	1.01000
280	0.00014	1.01	0.1428571429	1.01000
285	0.00014	1.01	0.1403508772	1.01000
290	0.00014	1.01	0.1379310345	1.01000
295	0.00014	1.00	0.1355932203	1.00000
300	0.00013	0.99	0.1333333333	0.99000
305	0.00013	0.99	0.1311475410	0.99000
310	0.00013	0.99	0.1290322581	0.99000
315	0.00013	0.97	0.1269841270	0.97000
320	0.00013	0.96	0.1250000000	0.96000
325	0.00012	0.95	0.1230769231	0.95000
330	0.00012	0.94	0.1212121212	0.94000
335	0.00012	0.93	0.1194029851	0.93000
340	0.00012	0.93	0.1176470588	0.93000
345	0.00012	0.93	0.1159420290	0.93000
350	0.00011	0.92	0.1142857143	0.92000
355	0.00011	0.92	0.1126760563	0.92000
360	0.00011	0.92	0.1111111111	0.92000
365	0.00011	0.92	0.1095890411	0.92000
370	0.00011	0.92	0.1081081081	0.92000
375	0.00011	0.92	0.1066666667	0.92000
380	0.00011	0.92	0.1052631579	0.92000
385	0.00010	0.91	0.1038961039	0.91000
390	0.00010	0.90	0.1025641026	0.90000

Sumber : Pengujian dan Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 0,001, sedangkan s dikalikan dengan 1 sehingga didapat nilai pada tabel 4.66 di atas.



Gambar 4.34. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 5 step 2

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.67. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 5 step 2.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.100	1.823	0.1786	1.240
0.200	1.222	0.1778	1.220
0.300	0.903	0.1770	1.220

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.67 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 1,222

u = 0,2

Sehingga didapat nilai

s = $1,222/s_{coba-coba}$

= 1,222/1

= 1,222 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba-coba}$

= 0,2 x 0,001

= 0,0002 m^2/menit

= 0,288 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{260,064.1,222}{4.\pi.1,222}$$

$= 20,705 \text{ m}^2/\text{hari}$

$= 0,01437 \text{ m}^2/\text{menit}$

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.20,7057.1,222}{0,288}$$

$= 57,515$

$$K = T/D$$

$$= \frac{20,7057}{20}$$

$= 0,000719$ m/menit

$= 0,00001198$ m/dtk

- **Pengujian 3**

Data pemompaan step ketiga :

Q = 4,07 ltr/dtk

= 351,648 m^3/dtk

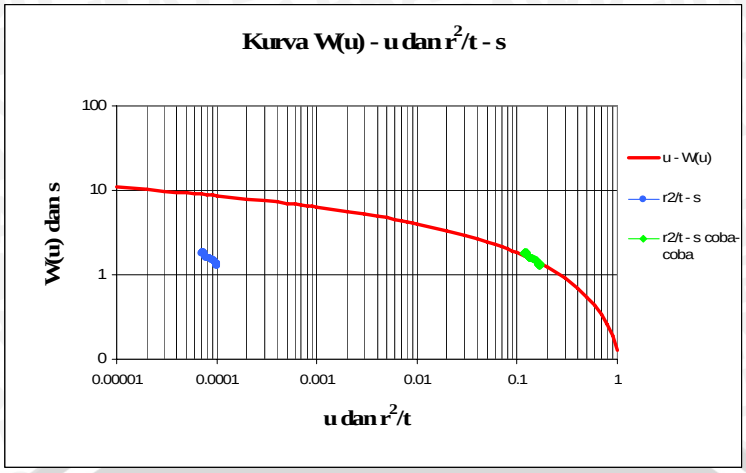
Tabel 4.68 Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 5 step ke 3.

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
391	0.000102	1.27	0.1705030	1.2700
392	0.000102	1.30	0.1700680	1.3000
393	0.000102	1.31	0.1696353	1.3100
394	0.000102	1.32	0.1692047	1.3200
395	0.000101	1.34	0.1687764	1.3400
396	0.000101	1.34	0.1683502	1.3400
397	0.000101	1.35	0.1679261	1.3500
398	0.000101	1.30	0.1675042	1.3000
399	0.000100	1.30	0.1670844	1.3000
400	0.000100	1.29	0.1666667	1.2900
401	0.000100	1.29	0.1662510	1.2900
402	0.000100	1.29	0.1658375	1.2900
403	0.000099	1.30	0.1654260	1.3000
404	0.000099	1.30	0.1650165	1.3000
405	0.000099	1.30	0.1646091	1.3000
406	0.000099	1.30	0.1642036	1.3000

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
407	0.000098	1.31	0.1638002	1.3100
408	0.000098	1.31	0.1633987	1.3100
409	0.000098	1.33	0.1629992	1.3300
410	0.000098	1.33	0.1626016	1.3300
412	0.000097	1.39	0.1618123	1.3900
414	0.000097	1.42	0.1610306	1.4200
416	0.000096	1.42	0.1602564	1.4200
418	0.000096	1.43	0.1594896	1.4300
420	0.000095	1.44	0.1587302	1.4400
422	0.000095	1.46	0.1579779	1.4600
424	0.000094	1.46	0.1572327	1.4600
426	0.000094	1.47	0.1564945	1.4700
428	0.000093	1.47	0.1557632	1.4700
430	0.000093	1.47	0.1550388	1.4700
435	0.000092	1.48	0.1532567	1.4800
440	0.000091	1.47	0.1515152	1.4700
445	0.000090	1.48	0.1498127	1.4800
450	0.000089	1.52	0.1481481	1.5200
455	0.000088	1.52	0.1465201	1.5200
460	0.000087	1.52	0.1449275	1.5200
465	0.000086	1.56	0.1433692	1.5600
470	0.000085	1.57	0.1418440	1.5700
475	0.000084	1.57	0.1403509	1.5700
480	0.000083	1.57	0.1388889	1.5700
485	0.000082	1.57	0.1374570	1.5700
490	0.000082	1.57	0.1360544	1.5700
495	0.000081	1.59	0.1346801	1.5900
500	0.000080	1.59	0.1333333	1.5900
505	0.000079	1.60	0.1320132	1.6000
510	0.000078	1.60	0.1307190	1.6000
515	0.000078	1.61	0.1294498	1.6100
520	0.000077	1.62	0.1282051	1.6200
525	0.000076	1.63	0.1269841	1.6300
530	0.000075	1.78	0.1257862	1.7800
535	0.000075	1.81	0.1246106	1.8100
540	0.000074	1.82	0.1234568	1.8200
545	0.000073	1.82	0.1223242	1.8200
550	0.000073	1.82	0.1212121	1.8200
555	0.000072	1.82	0.1201201	1.8200
560	0.000071	1.82	0.1190476	1.8200
565	0.000071	1.78	0.1179941	1.7800
570	0.000070	1.78	0.1169591	1.7800

Sumber : Pengujian dan Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 0,0006, sedangkan s dikalikan dengan 1 sehingga didapat nilai pada tabel 4.68 di atas.



Gambar 4.35. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 5 step 3.

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.69. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 5 step 3.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.09	1.9187	0.1201	1.820
0.10	1.8228	0.1190	1.820
0.20	1.2218	0.1180	1.780
0.30	0.9029	0.1170	1.780

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.67 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 1,8228

u = 0,10

Sehingga didapat nilai

s = $W_{(u)}/s_{coba-coba}$

= 1,8228/1

= 1,8228 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba-coba}$

= 0,10 x 0,0006

= 0,00006m^2/menit

= 0,0864 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{351,648.1,8228}{4.\pi.1,8228}$$

$= 27,997 \text{ m}^2/\text{hari}$

$= 0,01944 \text{ m}^2/\text{menit}$

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.27,997.0,1}{0,0864}$$

$= 129,617$

$K = T/D$

$$= \frac{0,01944}{20}$$

$= 0,00009721$ m/menit

- **Pengujian 4**

Data pemompaan step keempat :

Q = 5,08 ltr/dtk

= 438,912 m^3/dtk

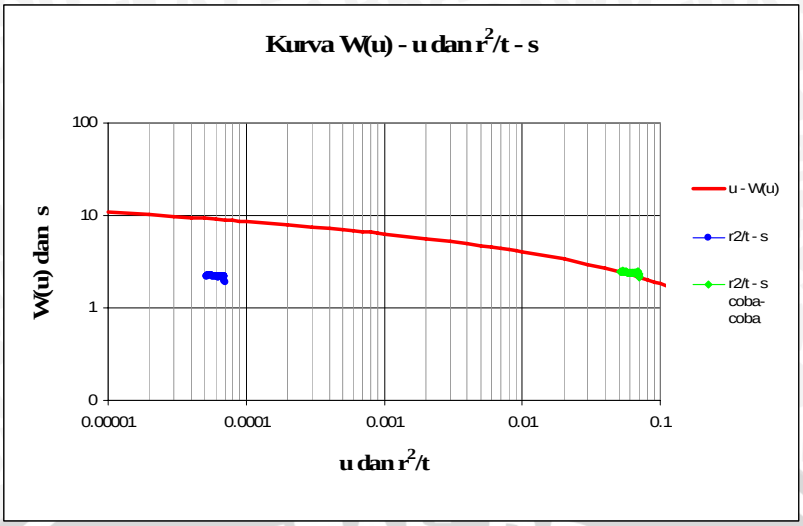
Tabel 4.70. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 5 step ke 4.

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
571	0.000070	1.92	0.0700525	2.112
572	0.000070	1.97	0.0699301	2.167
573	0.000070	2.02	0.0698080	2.222
574	0.000070	2.12	0.0696864	2.332
575	0.000070	2.18	0.0695652	2.398
576	0.000069	2.19	0.0694444	2.409
577	0.000069	2.20	0.0693241	2.420
578	0.000069	2.20	0.0692042	2.420
579	0.000069	2.20	0.0690846	2.420
580	0.000069	2.21	0.0689655	2.431
581	0.000069	2.22	0.0688468	2.442
582	0.000069	2.22	0.0687285	2.442
583	0.000069	2.22	0.0686106	2.442
584	0.000068	2.22	0.0684932	2.442
585	0.000068	2.22	0.0683761	2.442
586	0.000068	2.21	0.0682594	2.431
587	0.000068	2.20	0.0681431	2.420
588	0.000068	2.19	0.0680272	2.409
589	0.000068	2.19	0.0679117	2.409
590	0.000068	2.18	0.0677966	2.398
592	0.000068	2.18	0.0675676	2.398
594	0.000067	2.18	0.0673401	2.398
596	0.000067	2.18	0.0671141	2.398
598	0.000067	2.18	0.0668896	2.398

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
600	0.000067	2.20	0.0666667	2.420
602	0.000066	2.20	0.0664452	2.420
604	0.000066	2.19	0.0662252	2.409
606	0.000066	2.20	0.0660066	2.420
608	0.000066	2.20	0.0657895	2.420
610	0.000066	2.20	0.0655738	2.420
615	0.000065	2.21	0.0650407	2.431
620	0.000065	2.21	0.0645161	2.431
625	0.000064	2.18	0.0640000	2.398
630	0.000063	2.17	0.0634921	2.387
635	0.000063	2.16	0.0629921	2.376
640	0.000063	2.16	0.0625000	2.376
645	0.000062	2.17	0.0620155	2.387
650	0.000062	2.17	0.0615385	2.387
655	0.000061	2.17	0.0610687	2.387
660	0.000061	2.17	0.0606061	2.387
665	0.000060	2.18	0.0601504	2.398
670	0.000060	2.19	0.0597015	2.409
675	0.000059	2.19	0.0592593	2.409
680	0.000059	2.20	0.0588235	2.420
685	0.000058	2.21	0.0583942	2.431
690	0.000058	2.21	0.0579710	2.431
695	0.000058	2.21	0.0575540	2.431
700	0.000057	2.22	0.0571429	2.442
705	0.000057	2.22	0.0567376	2.442
710	0.000056	2.23	0.0563380	2.453
715	0.000056	2.26	0.0559441	2.486
720	0.000056	2.27	0.0555556	2.497
725	0.000055	2.26	0.0551724	2.486
730	0.000055	2.26	0.0547945	2.486
735	0.000054	2.26	0.0544218	2.486
740	0.000054	2.24	0.0540541	2.464
745	0.000054	2.26	0.0536913	2.486
750	0.000053	2.28	0.0533333	2.508
755	0.000053	2.24	0.0529801	2.464
760	0.000053	2.22	0.0526316	2.442
765	0.000052	2.24	0.0522876	2.464
770	0.000052	2.22	0.0519481	2.442
775	0.000052	2.22	0.0516129	2.442
780	0.000051	2.22	0.0512821	2.442

Sumber : Pengujian dan Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 0,001, sedangkan s dikalikan dengan 1 ,1 sehingga didapat nilai pada tabel 4.70 di atas.



Gambar 4.36. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 5 step 4

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.71. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 5 step 4.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.03	2.959	0.0530	2.464
0.04	2.681	0.0526	2.442
0.05	2.468	0.0523	2.464
0.06	2.295	0.0519	2.442

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.71 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 2,468

u = 0,05

Sehingga didapat nilai

s = $W_{(u)}/s_{coba\text{-}coba}$

= 2,468/1.1

= 2,243 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba\text{-}coba}$

= 0,05 x 0,001

= 0,00005 m^2/menit

= 4,32 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{438,912.2,468}{4.\pi.2,243}$$

$= 38,4397 \text{ m}^2/\text{hari}$

$= 0,02669 \text{ m}^2/\text{menit}$

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.38,43974.0,05}{4,32}$$

$= 1,7796$

$K = T/D$

$$= \frac{0,02669}{20}$$

$= 0,001334$ m/menit

- **Pengujian 5**

Data pemompaan step kelima :

Q = 6,1 ltr/dtk

= 527,04 m^3/dtk

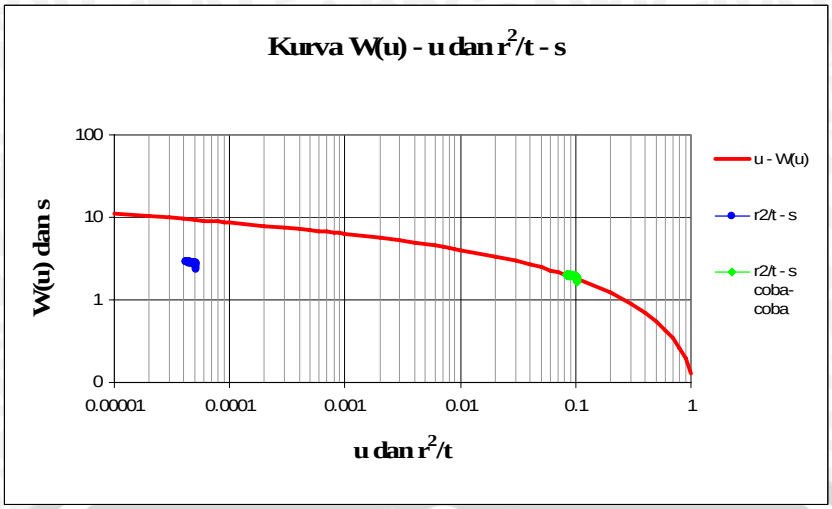
Tabel 4.72. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 5 step ke 5.

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
781	0.0000512	2.32	0.1024327785	1.624
782	0.0000512	2.43	0.1023017903	1.701
783	0.0000511	2.52	0.1021711367	1.764
784	0.0000510	2.60	0.1020408163	1.82
785	0.0000510	2.70	0.1019108280	1.89
786	0.0000509	2.72	0.1017811705	1.904
787	0.0000508	2.74	0.1016518424	1.918
788	0.0000508	2.76	0.1015228426	1.932
789	0.0000507	2.78	0.1013941698	1.946
790	0.0000506	2.78	0.1012658228	1.946
791	0.0000506	2.79	0.1011378003	1.953
792	0.0000505	2.80	0.1010101010	1.96
793	0.0000504	2.80	0.1008827238	1.96
794	0.0000504	2.81	0.1007556675	1.967
795	0.0000503	2.81	0.1006289308	1.967
796	0.0000503	2.80	0.1005025126	1.96
797	0.0000502	2.81	0.1003764115	1.967

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
798	0.0000501	2.82	0.1002506266	1.974
799	0.0000501	2.82	0.1001251564	1.974
800	0.0000500	2.83	0.1000000000	1.981
802	0.0000499	2.83	0.0997506234	1.981
804	0.0000498	2.84	0.0995024876	1.988
806	0.0000496	2.84	0.0992555831	1.988
808	0.0000495	2.75	0.0990099010	1.925
810	0.0000494	2.74	0.0987654321	1.918
812	0.0000493	2.74	0.0985221675	1.918
814	0.0000491	2.75	0.0982800983	1.925
816	0.0000490	2.76	0.0980392157	1.932
818	0.0000489	2.77	0.0977995110	1.939
820	0.0000488	2.79	0.0975609756	1.953
825	0.0000485	2.79	0.0969696970	1.953
830	0.0000482	2.80	0.0963855422	1.96
835	0.0000479	2.80	0.0958083832	1.96
840	0.0000476	2.79	0.0952380952	1.953
845	0.0000473	2.79	0.0946745562	1.953
850	0.0000471	2.80	0.0941176471	1.96
855	0.0000468	2.80	0.0935672515	1.96
860	0.0000465	2.80	0.0930232558	1.96
865	0.0000462	2.80	0.0924855491	1.96
870	0.0000460	2.81	0.0919540230	1.967
875	0.0000457	2.82	0.0914285714	1.974
880	0.0000455	2.82	0.0909090909	1.974
885	0.0000452	2.84	0.0903954802	1.988
890	0.0000449	2.86	0.0898876404	2.002
895	0.0000447	2.86	0.0893854749	2.002
900	0.0000444	2.85	0.0888888889	1.995
905	0.0000442	2.85	0.0883977901	1.995
910	0.0000440	2.85	0.0879120879	1.995
915	0.0000437	2.84	0.0874316940	1.988
920	0.0000435	2.84	0.0869565217	1.988
925	0.0000432	2.86	0.0864864865	2.002
930	0.0000430	2.86	0.0860215054	2.002
935	0.0000428	2.85	0.0855614973	1.995
940	0.0000426	2.85	0.0851063830	1.995
945	0.0000423	2.86	0.0846560847	2.002
950	0.0000421	2.86	0.0842105263	2.002
955	0.0000419	2.86	0.0837696335	2.002
960	0.0000417	2.86	0.0833333333	2.002

Sumber : Pengujian dan Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 0,0005 sedangkan s dikalikan dengan 0,7 sehingga didapat nilai pada tabel 4.72 di atas.



Gambar 4.37. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 5 step 5

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.73. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 5 step 5.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.05	2.468	0.0914	1.974
0.06	2.295	0.0909	1.974
0.07	2.151	0.0904	1.988
0.08	2.027	0.0899	2.002

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.72 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 2,027

u = 0,08

Sehingga didapat nilai.

s = $W_{(u)}/s_{coba\text{-}coba}$

= 2,027/0,7

= 2,895 m.

r^2/t = u . $r^2/t_{coba\text{-}coba}$

= 0,08 x 0,0005

= 0,00004 m^2/menit

= 0,057 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{527,04.2,027}{4.\pi.2,895}$$

$= 29,373 \ m^2/hari$

$= 0,02039 \ m^2/menit$

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.29,373.0,08}{0,0576}$$

$= 163,184$

$K = T/D$

$$= \frac{0,02039}{20}$$

$= 0,0010199 \ m/menit$

- **Pengujian 6**

Data pemompaan step ke enam :

Q = 6,51 ltr/dtk

= 562,464 m^3/dtk

Tabel 4.74. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 5 step ke 6.

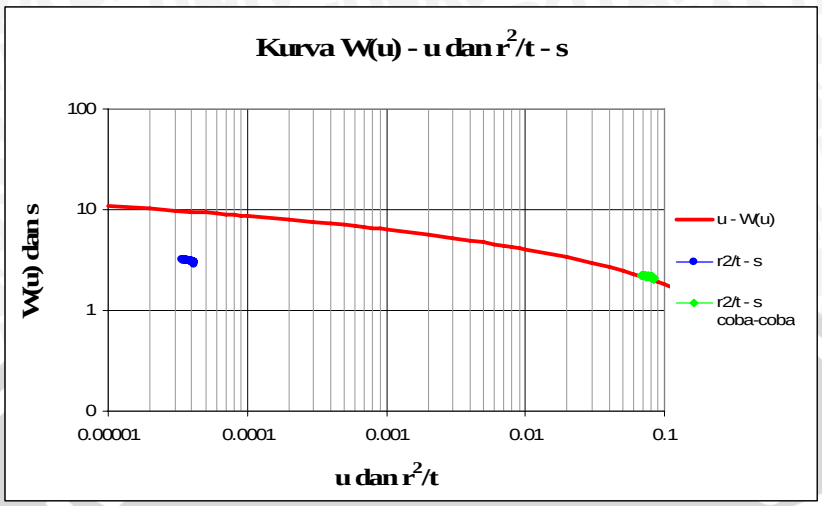
t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
961.00	0.0000416	2.92	0.0832466	2.044
962.00	0.0000416	2.96	0.0831601	2.072
963.00	0.0000415	2.90	0.0830737	2.030
964.00	0.0000415	3.00	0.0829876	2.100
965.00	0.0000415	3.02	0.0829016	2.114
966.00	0.0000414	3.02	0.0828157	2.114
967.00	0.0000414	3.02	0.0827301	2.114
968.00	0.0000413	3.03	0.0826446	2.121
969.00	0.0000413	3.03	0.0825593	2.121
970.00	0.0000412	3.04	0.0824742	2.128
971.00	0.0000412	3.04	0.0823893	2.128
972.00	0.0000412	3.03	0.0823045	2.121
973.00	0.0000411	3.03	0.0822199	2.121
974.00	0.0000411	3.03	0.0821355	2.121
975.00	0.0000410	3.03	0.0820513	2.121
976.00	0.0000410	3.03	0.0819672	2.121
977.00	0.0000409	3.04	0.0818833	2.128

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
978.00	0.0000409	3.04	0.0817996	2.128
979.00	0.0000409	3.04	0.0817160	2.128
980.00	0.0000408	3.04	0.0816327	2.128
982.00	0.0000407	3.04	0.0814664	2.128
984.00	0.0000407	3.05	0.0813008	2.135
986.00	0.0000406	3.05	0.0811359	2.135
988.00	0.0000405	3.05	0.0809717	2.135
990.00	0.0000404	3.06	0.0808081	2.142
992.00	0.0000403	3.06	0.0806452	2.142
994.00	0.0000402	3.06	0.0804829	2.142
996.00	0.0000402	3.06	0.0803213	2.142
998.00	0.0000401	3.06	0.0801603	2.142
1000.00	0.0000400	3.06	0.0800000	2.142
1005.00	0.0000398	3.07	0.0796020	2.149
1010.00	0.0000396	3.07	0.0792079	2.149
1015.00	0.0000394	3.08	0.0788177	2.156
1020.00	0.0000392	3.10	0.0784314	2.170
1025.00	0.0000390	3.10	0.0780488	2.170
1030.00	0.0000388	3.11	0.0776699	2.177
1035.00	0.0000386	3.11	0.0772947	2.177
1040.00	0.0000385	3.12	0.0769231	2.184
1045.00	0.0000383	3.12	0.0765550	2.184
1050.00	0.0000381	3.13	0.0761905	2.191
1055.00	0.0000379	3.13	0.0758294	2.191
1060.00	0.0000377	3.12	0.0754717	2.184
1065.00	0.0000376	3.12	0.0751174	2.184
1070.00	0.0000374	3.12	0.0747664	2.184
1075.00	0.0000372	3.11	0.0744186	2.177
1080.00	0.0000370	3.12	0.0740741	2.184
1085.00	0.0000369	3.12	0.0737327	2.184
1090.00	0.0000367	3.13	0.0733945	2.191
1095.00	0.0000365	3.13	0.0730594	2.191
1100.00	0.0000364	3.16	0.0727273	2.212
1105.00	0.0000362	3.16	0.0723982	2.212
1110.00	0.0000360	3.17	0.0720721	2.219
1115.00	0.0000359	3.18	0.0717489	2.226
1120.00	0.0000357	3.19	0.0714286	2.233
1125.00	0.0000356	3.19	0.0711111	2.233
1130.00	0.0000354	3.19	0.0707965	2.233
1135.00	0.0000352	3.16	0.0704846	2.212
1140.00	0.0000351	3.17	0.0701754	2.219
1145.00	0.0000349	3.18	0.0698690	2.226
1150.00	0.0000348	3.17	0.0695652	2.219
1155.00	0.0000346	3.16	0.0692641	2.212
1160.00	0.0000345	3.19	0.0689655	2.233
1165.00	0.0000343	3.18	0.0686695	2.226
1170.00	0.0000342	3.19	0.0683761	2.233

Sumber : Pengujian dan Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai

s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 0,0005 sedangkan s dikalikan dengan 0,7 sehingga didapat nilai pada tabel 4.74 di atas.



Gambar 4.38. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 5 step 6.

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.75. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 5 step 6.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.04	2.681	0.0802	2.1420
0.05	2.468	0.0800	2.1420
0.06	2.295	0.0796	2.1490
0.07	2.151	0.0792	2.1490

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.75 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 2,151

u = 0,07

Sehingga didapat nilai

s = $W_{(u)}/s_{coba\text{-}coba}$

= 2,15/0,7

= 3,072 m.

r^2/t = u . $r^2/t_{coba\text{-}coba}$

= 0,07 x 0,0005

= 0,000035 m^2/menit

= 3,024 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{562,464.2,151}{4.\pi.3,024}$$

= 31,3475 m^2/hari

= 0,02176 m^2/menit

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.31,3475.0,07}{3,024}$$

= 2,9025

K = T/D

$$= \frac{0,021769}{20}$$

= 0,001088455 m/menit

= 0,00001814 m/dtk

Dari pengujian yang telah dilakukan maka didapatkan nilai rata-rata sebagai berikut :

- Tabel 4.76. Nilai rerata koefisien transmisibilitas (T) pada sumur 5.

Pengujian	nilai T	
	m^2/hari	m^2/menit
step 1	143.42675	0.09960
step 2	20.70573	0.01438
step 3	27.99745	0.01944
step 4	38.43975	0.02669
step 5	29.37325	0.02040
step 6	31.34752	0.02177
Nilai T Rata-rata	**48.54841**	**0.03371**

Sumber : Perhitungan

- Tabel 4.77. Nilai rerata koefisien kandungan (S) pada sumur 5.

Pengujian	Nilai S
step 1	0.398407643
step 2	57.51592357
step 3	129.6178344
step 4	1.779617834
step 5	163.1847134
step 6	2.902547771
Nilai S rata-rata	**59.2331741**

Sumber : Perhitungan

- Tabel 4.78. Nilai rerata koefisien permeabilitas (K) pada sumur 5.

Pengujian	nilai K		
	m/menit	m/detik	cm/dtk
step 1	0.004980096	8.30016E-05	0.008300159
step 2	0.000718949	1.19825E-05	0.001198248
step 3	0.000972134	1.62022E-05	0.001620223
step 4	0.001334713	2.22452E-05	0.002224522
step 5	0.001019904	1.69984E-05	0.001699841
step 6	0.001088455	1.81409E-05	0.001814092
Nilai K rata-rata	**0.001685709**	**2.80951E-05**	**0.002809514**

Sumber : Perhitungan

4.3.6 Sumur 6

Sumur 6 terletak di Terminal Tlogowaru, Kelurahan Tloguwaru, dengan kedalaman sumur 56 m, jari-jari sumur pengamat diukur terhadap sumur yang dipompa (r) 0,2 m, dengan ketebalan akuifer (D) 26 m.

- **Pengujian 1**

Data pemompaan step pertama :

Q = 3,77 ltr/dtk

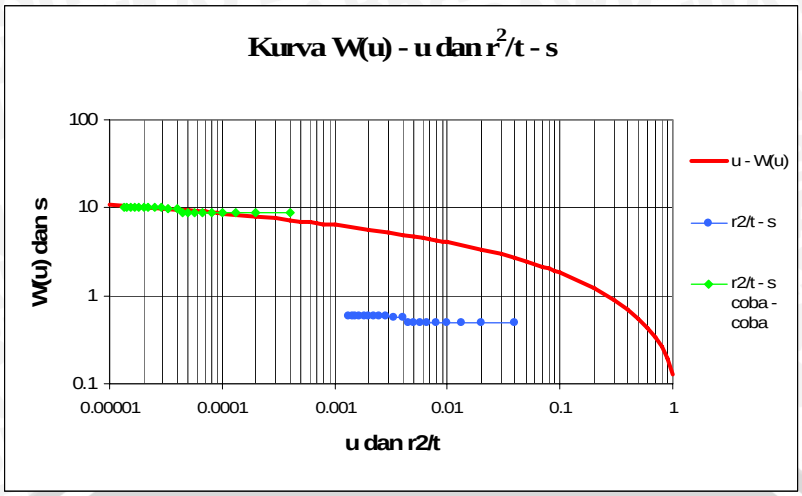
= 325,728 m^3/dtk

Tabel 4.79. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 6 step ke 1.

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0	0.00000	0.000	0.00000000	0.000
1	0.04000	0.500	0.00040000	8.675
2	0.02000	0.500	0.00020000	8.675
3	0.01333	0.500	0.00013333	8.675
4	0.01000	0.500	0.00010000	8.675
5	0.00800	0.500	0.00008000	8.675
6	0.00667	0.500	0.00006667	8.675
7	0.00571	0.500	0.00005714	8.675
8	0.00500	0.500	0.00005000	8.675
9	0.00444	0.500	0.00004444	8.675
10	0.00400	0.560	0.00004000	9.716
12	0.00333	0.560	0.00003333	9.716
14	0.00286	0.590	0.00002857	10.237
16	0.00250	0.590	0.00002500	10.237
18	0.00222	0.590	0.00002222	10.237
20	0.00200	0.590	0.00002000	10.237
22	0.00182	0.590	0.00001818	10.237
24	0.00167	0.590	0.00001667	10.237
26	0.00154	0.590	0.00001538	10.237
28	0.00143	0.590	0.00001429	10.237
30	0.00133	0.590	0.00001333	10.237

Sumber : Pengujian dan Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 100, sedangkan s dikalikan dengan 17,35 sehingga didapat nilai pada tabel 4.79 di atas.



Gambar 4.39. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 6 step 1

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.80. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 6 step 1.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.00001	10.93574	0.000029	10.2365
0.00002	10.2426	0.000025	10.2365
0.00003	9.837143	0.000022	10.2365

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.80 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 10,245

u = 0,00002

Sehingga didapat nilai

s = $W_{(u)}/s_{coba\text{-}coba}$

= 10,245/17,35

= 0,59 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba\text{-}coba}$

= 0,00002 x 100

= 0,002 m^2/menit

= 2,88 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{325,728.10,245}{4.\pi.0,59}$$

$= 449,950 \text{ m}^2/\text{hari}.$

$= 0,3124 \text{ m}^2/\text{menit}.$

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.449,950.0,00002}{2,88}$$

$= 0,01298$

$K = T/D$

$$= \frac{0,3124}{26}$$

$= 0,012017$ m/menit.

- **Pengujian 2**

Data pemompaan step pertama :

Q = 2 ltr/dtk

= 172,8 m^3/dtk

Tabel 4.81. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 6 step ke 2.

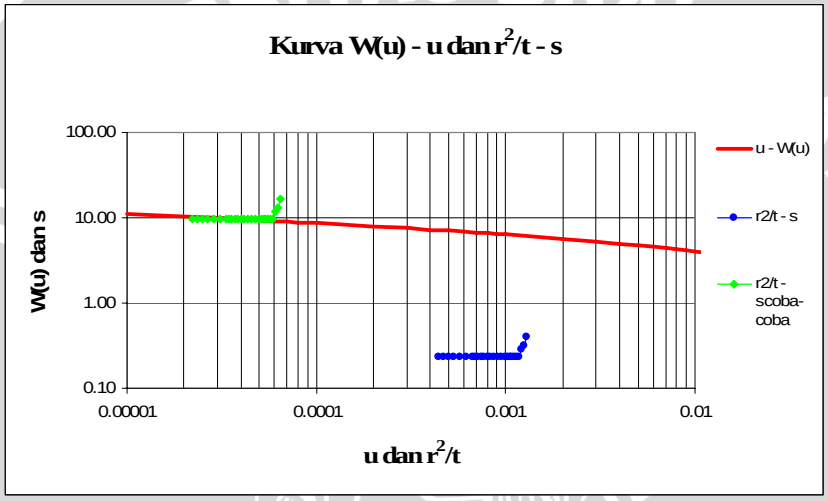
t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
31	0.00129	0.40	0.0000645161	16.60000
32	0.00125	0.32	0.0000625000	13.28000
33	0.00121	0.29	0.0000606061	12.03500
34	0.00118	0.23	0.0000588235	9.54500
35	0.00114	0.23	0.0000571429	9.54500
36	0.00111	0.23	0.0000555556	9.54500
37	0.00108	0.23	0.0000540541	9.54500
38	0.00105	0.23	0.0000526316	9.54500
39	0.00103	0.23	0.0000512821	9.54500
40	0.00100	0.23	0.0000500000	9.54500
42	0.00095	0.23	0.0000476190	9.54500
44	0.00091	0.23	0.0000454545	9.54500
46	0.00087	0.23	0.0000434783	9.54500
48	0.00083	0.23	0.0000416667	9.54500
50	0.00080	0.23	0.0000400000	9.54500
52	0.00077	0.23	0.0000384615	9.54500
54	0.00074	0.23	0.0000370370	9.54500
56	0.00071	0.23	0.0000357143	9.54500
58	0.00069	0.23	0.0000344828	9.54500
60	0.00067	0.23	0.0000333333	9.54500
65	0.00062	0.23	0.0000307692	9.54500

t (menit)	r^2/t	s (m)
70	0.00057	0.23
75	0.00053	0.23
80	0.00050	0.23
85	0.00047	0.23
90	0.00044	0.23

r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.0000285714	9.54500
0.0000266667	9.54500
0.0000250000	9.54500
0.0000235294	9.54500
0.0000222222	9.54500

Sumber : Pengujian dan Perhitungan.

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 20, sedangkan s dikalikan dengan 41,5 sehingga didapat nilai pada tabel 4.81 di atas.



Gambar 4.40. grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 6 step 2

Sumber : Perhitungan.

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.82. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 6 step 2.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.00003	9.837143	0.00006	9.545
0.00004	9.549471	0.00004	9.545
0.00005	9.326338	0.00003	9.545
0.00006	9.144026	0.00002	9.545

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.82 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ =9,549

u = 0,00004

Sehingga didapat nilai.

s = $W_{(u)}/s_{coba\text{-}coba}$

= 9,549/41,5

= 0,230 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba\text{-}coba}$

= 0,00004x 20

= 0,0008 m^2/menit

= 1,152 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{172,8.9,549}{4.\pi.0,23}$$

= 570,955 m^2/hari.

= 0,396 m^2/menit.

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.570,955.0,00004}{1,152}$$

= 0,0793

K = T/D

$$= \frac{0,396}{26}$$

= 0,0152 m/menit.

- **Pengujian 3**

Data pemompaan step ke tiga :

Q = 2,25 ltr/dtk

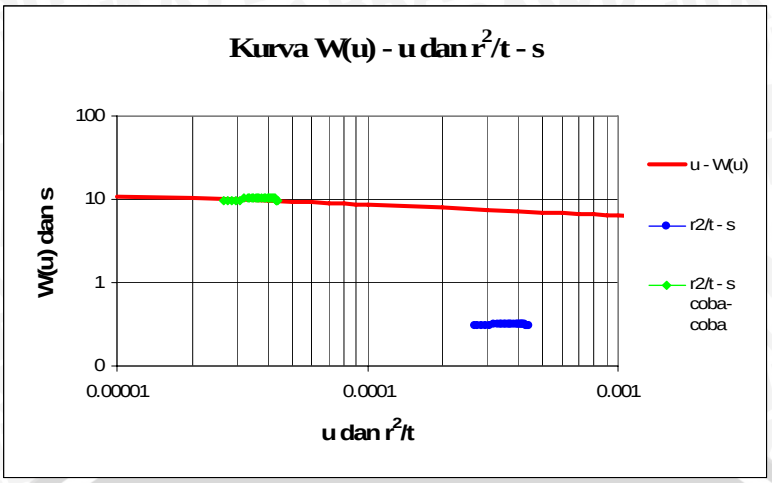
= 194,4 m^3/dtk

Tabel 4.83. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 6 step ke 3.

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
91	0.000440	0.30	0.0000440	9.6000
92	0.000435	0.30	0.0000435	9.6000
93	0.000430	0.30	0.0000430	9.6000
94	0.000426	0.32	0.0000426	10.2400
95	0.000421	0.32	0.0000421	10.2400
96	0.000417	0.32	0.0000417	10.2400
97	0.000412	0.32	0.0000412	10.2400
98	0.000408	0.32	0.0000408	10.2400
99	0.000404	0.32	0.0000404	10.2400
100	0.000400	0.32	0.0000400	10.2400
102	0.000392	0.32	0.0000392	10.2400
104	0.000385	0.32	0.0000385	10.2400
106	0.000377	0.32	0.0000377	10.2400
108	0.000370	0.32	0.0000370	10.2400
110	0.000364	0.32	0.0000364	10.2400
112	0.000357	0.32	0.0000357	10.2400
114	0.000351	0.32	0.0000351	10.2400
116	0.000345	0.32	0.0000345	10.2400
118	0.000339	0.32	0.0000339	10.2400
120	0.000333	0.32	0.0000333	10.2400
125	0.000320	0.32	0.0000320	10.2400
130	0.000308	0.30	0.0000308	9.6000
135	0.000296	0.30	0.0000296	9.6000
140	0.000286	0.30	0.0000286	9.6000
145	0.000276	0.30	0.0000276	9.6000
150	0.000267	0.30	0.0000267	9.6000

Sumber : Pengujian dan Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 10, sedangkan s dikalikan dengan 32 sehingga didapat nilai pada tabel 4.83 di atas.



Gambar 4.41. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 6 step 3

Sumber : Perhitungan.

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.84. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 6 step 3.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.00001	10.93574	0.000033	10.240
0.00002	10.2426	0.000032	10.240
0.00003	9.837143	0.000031	9.600

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.84 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 10,242

u =0,00002

Sehingga didapat nilai.

s = $W_{(u)}/s_{coba\text{-}coba}$

= 10,242/32

= 0,320 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba\text{-}coba.}$

= 0,00002 x 10

= 0,000002 m^2/menit.

= 0,00288 m^2/hari.

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{194,4.10,242}{4.\pi.0,32}$$

$= 495,286 \text{ m}^2/\text{hari}.$

$= 0,34394 \text{ m}^2/\text{menit}.$

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.495,286.0,00002}{0,00288}$$

$= 13,7579$

$K = T/D$

$$= \frac{0,34394}{26}$$

$= 0,01322$ m/menit.

- **Pengujian 4**

Data pemompaan step ke empat :

Q = 3,01 ltr/dtk

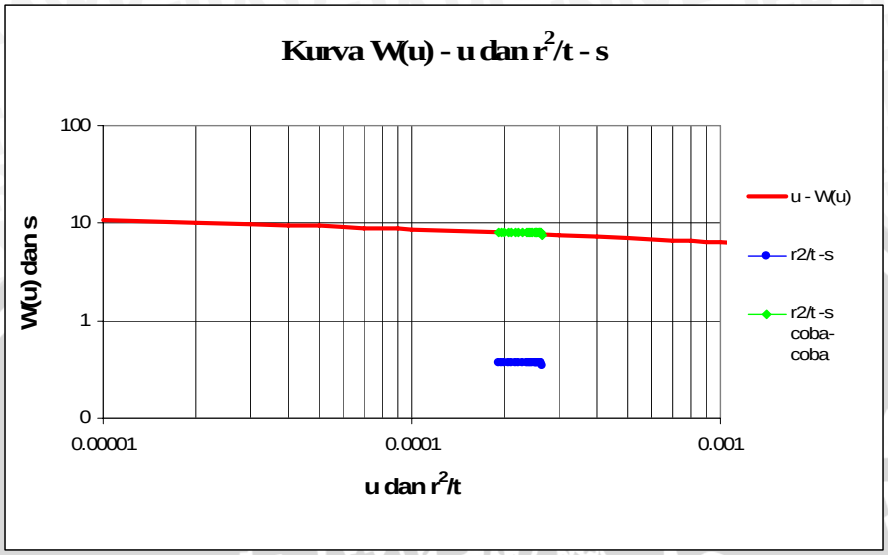
= 260,064 m^3/dtk

Tabel 4.85. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 6 step ke 4

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
151	0.000265	0.35	0.0002649	7.525
152	0.000263	0.37	0.0002632	7.955
153	0.000261	0.37	0.0002614	7.955
154	0.000260	0.37	0.0002597	7.955
155	0.000258	0.37	0.0002581	7.955
156	0.000256	0.37	0.0002564	7.955
157	0.000255	0.37	0.0002548	7.955
158	0.000253	0.37	0.0002532	7.955
159	0.000252	0.37	0.0002516	7.955
160	0.000250	0.37	0.0002500	7.955
162	0.000247	0.37	0.0002469	7.955
164	0.000244	0.37	0.0002439	7.955
166	0.000241	0.37	0.0002410	7.955
168	0.000238	0.37	0.0002381	7.955
170	0.000235	0.37	0.0002353	7.955
175	0.000229	0.37	0.0002286	7.955
180	0.000222	0.37	0.0002222	7.955
185	0.000216	0.37	0.0002162	7.955
190	0.000211	0.37	0.0002105	7.955
195	0.000205	0.37	0.0002051	7.955
200	0.000200	0.37	0.0002000	7.955
205	0.000195	0.37	0.0001951	7.955
210	0.000190	0.37	0.0001905	7.955

Sumber : Pengujian dan Perhitungan.

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 1, sedangkan s dikalikan dengan 21,5 sehingga didapat nilai pada tabel 4.85 di atas.



Gambar 4.42. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 6 step 4.

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.86. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 6 step 4.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.0002	7.940193	0.00020	7.955
0.0003	7.534828	0.00020	7.955
0.0004	7.247246	0.00019	7.955

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.87 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 7,940

u = 0,0002

Sehingga didapat nilai.

s = $W_{(u)}/s_{coba\text{-}coba.}$

= 7,940/21,5

= 0,369 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba\text{-}coba}$

= 0,0002 x 1

= 0,0002 m^2/menit.

= 17,28 m^2/hari.

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{260,064.7,940}{4.\pi.0,369}$$

= 445,173 m^2/hari.

= 0,309 m^2/menit.

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.445,173.0,0002}{17,28}$$

= 0,0206

K = T/D

$$= \frac{0,309}{26}$$

= 0,01189 m/menit.

- **Pengujian 5**

Data pemompaan step ke lima :

Q = 3,57 ltr/dtk

= 308,448 m^3/dtk

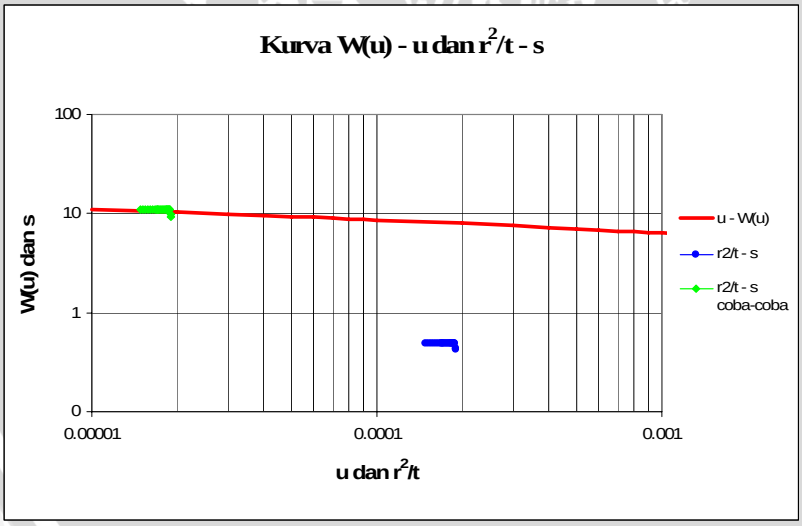
Tabel 4.87. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 6 step ke 5

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
211	0.0001896	0.42	0.0000189573	9.3744
212	0.0001887	0.44	0.0000188679	9.8208
213	0.0001878	0.49	0.0000187793	10.9368
214	0.0001869	0.49	0.0000186916	10.9368
215	0.0001860	0.49	0.0000186047	10.9368
216	0.0001852	0.49	0.0000185185	10.9368
217	0.0001843	0.49	0.0000184332	10.9368
218	0.0001835	0.49	0.0000183486	10.9368
219	0.0001826	0.49	0.0000182648	10.9368
220	0.0001818	0.49	0.0000181818	10.9368
222	0.0001802	0.49	0.0000180180	10.9368

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
224	0.0001786	0.49	0.0000178571	10.9368
226	0.0001770	0.49	0.0000176991	10.9368
228	0.0001754	0.49	0.0000175439	10.9368
230	0.0001739	0.49	0.0000173913	10.9368
232	0.0001724	0.49	0.0000172414	10.9368
234	0.0001709	0.49	0.0000170940	10.9368
236	0.0001695	0.49	0.0000169492	10.9368
238	0.0001681	0.49	0.0000168067	10.9368
240	0.0001667	0.49	0.0000166667	10.9368
245	0.0001633	0.49	0.0000163265	10.9368
250	0.0001600	0.49	0.0000160000	10.9368
255	0.0001569	0.49	0.0000156863	10.9368
260	0.0001538	0.49	0.0000153846	10.9368
265	0.0001509	0.49	0.0000150943	10.9368
270	0.0001481	0.49	0.0000148148	10.9368

Sumber : Pengujian dan Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 10, sedangkan s dikalikan dengan 22,32 sehingga didapat nilai pada tabel 4.88 di atas.



Gambar 4.43. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 6 step 5.

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.88. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 6 step 5.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.00001	10.93574	0.00001	10.9368
0.00002	10.2426	0.00002	9.8208
0.00003	9.837143	0.000019	9.8208

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.89 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 10,935

u = 0,00001

Sehingga didapat nilai

s = $W_{(u)}/s_{coba\text{-}coba}$

= 10,935/32

= 0,489 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba\text{-}coba}$

= 0,00001 x 10

= 0,0001 m^2/menit

= 0,144 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{308{,}448.10{,}935}{4.\pi.0{,}489}$$

= 548,133 m^2/hari

= 0,380 m^2/menit

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.548{,}133.0{,}00001}{0{,}144}$$

= 0,1522

K = T/D

$= \frac{0{,}380}{26}$

= 0,0146 m/menit

- **Pengujian 6**

Data pemompaan step ke enam :

Q = 3,77 ltr/dtk

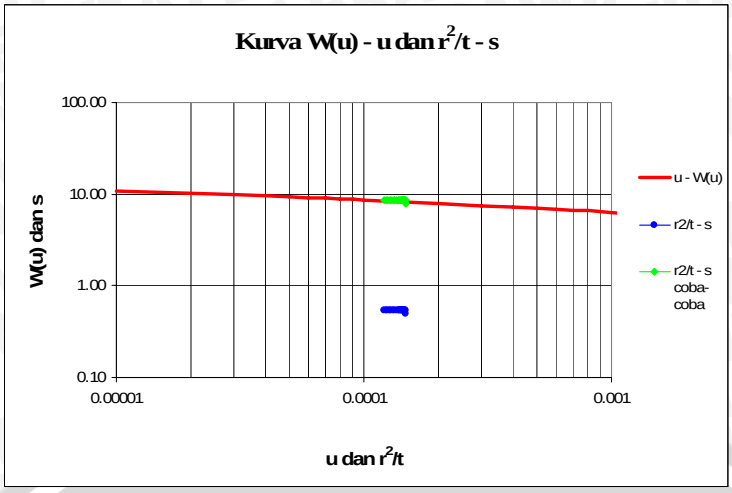
= 325,728 m^3/dtk

Tabel 4.89. Data pemompaan dan pendekatan grafik Theis pada sumur 6 step ke 6.

t (menit)	r^2/t	s (m)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
271.00	0.0001476	0.50	0.0001476	7.990
272.00	0.0001471	0.54	0.0001471	8.629
273.00	0.0001465	0.54	0.0001465	8.629
274.00	0.0001460	0.54	0.0001460	8.629
275.00	0.0001455	0.54	0.0001455	8.629
276.00	0.0001449	0.54	0.0001449	8.629
277.00	0.0001444	0.54	0.0001444	8.629
278.00	0.0001439	0.54	0.0001439	8.629
279.00	0.0001434	0.54	0.0001434	8.629
280.00	0.0001429	0.54	0.0001429	8.629
282.00	0.0001418	0.54	0.0001418	8.629
284.00	0.0001408	0.54	0.0001408	8.629
286.00	0.0001399	0.54	0.0001399	8.629
288.00	0.0001389	0.54	0.0001389	8.629
290.00	0.0001379	0.54	0.0001379	8.629
295.00	0.0001356	0.54	0.0001356	8.629
300.00	0.0001333	0.54	0.0001333	8.629
305.00	0.0001311	0.54	0.0001311	8.629
310.00	0.0001290	0.54	0.0001290	8.629
315.00	0.0001270	0.54	0.0001270	8.629
320.00	0.0001250	0.54	0.0001250	8.629
325.00	0.0001231	0.54	0.0001231	8.629
330.00	0.0001212	0.54	0.0001212	8.629

Sumber : Pengujian dan Perhitungan

Berdasarkan hasil pemompaan kurva hubungan antara r^2/t dengan s menunjukkan kurva tidak berhipitan dengan grafik Theis, agar didapat kurva berhimpitan maka nilai s dan r^2/t dikalikan terhadap nilai coba-coba sampai kurva tersebut berhimpitan, dalam pengujian ini digunakan nilai coba-coba sebagai berikut, untuk nilai r^2/t dibagi 1, sedangkan s dikalikan dengan 15,98 sehingga didapat nilai pada tabel 4.90 di atas.



Gambar 4.44. Grafik W(u) –u dan r^2/t-s pada sumur 6 step 6.

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan titik yang berhimpit sebagai berikut :

Tabel 4.90. Nilai titik r^2/t – s yang berhimpitan dengan grafik Theis pada sumur 6 step 6.

u	W(u)	r^2/t coba-coba	s coba-coba
0.00007	8.98989	0.000127	8.6292
0.00008	8.85636	0.000125	8.6292
0.00009	8.73859	0.000123	8.6292
0.00010	8.63324	0.000121	8.6292

Sumber : Perhitungan.

Dalam step ini pegambilan titik mengacu pada tabel 4.91 dimana diambil titik yang hampir sama nilainya antara W(u) – u dan r^2/t – s, dalam perhitungan ini diambil nilai yang telah diaksir dan nilainya sebagai berikut :

$W_{(u)}$ = 8,633

u = 0,0001

Sehingga didapat nilai

s = $W_{(u)}/s_{coba-coba}$

= 8,633/15,98

= 0,540 m

r^2/t = u . $r^2/t_{coba-coba}$

= 0,0001 x 1

= 0,0001 m^2/menit

= 8,64 m^2/hari

Dari data-data di atas maka didapat nilai T, S dan K sebagai berikut :

$$T = \frac{Q.W_{(u)}}{4.\pi.s}$$

$$= \frac{325,728.8,633}{4.\pi.0,54}$$

$= 414,421 \text{ m}^2/\text{hari}$

$= 0,2877 \text{ m}^2/\text{menit}$

$$S = \frac{4.T.u}{r^2/t}$$

$$= \frac{4.414,421.0,0001}{8,64}$$

$= 0,01918$

$K = T/D$

$$= \frac{0,2877}{26}$$

$= 0,01106$ m/menit

$= 0,0001844$ m/dtk

Dari pengujian di atas maka didapatkan nilai rata-rata sebagai berikut :

- Tabel 4.91. Nilai rerata koefisien transmisibilitas (T) pada sumur 6.

Pengujian	nilai T	
	m^2/hari	m^2/menit
step 1	449.95070	0.31247
step 2	570.95541	0.39650
step 3	495.28662	0.34395
step 4	445.17325	0.30915
step 5	548.13371	0.38065
step 6	414.42145	0.28779
Nilai T Rata-rata	**487.32019**	**0.33842**

Sumber : Perhitungan

- Tabel 4.92. Nilai rerata koefisien kandungan (S) pada sumur 6.

Pengijuan	Nilai S
step 1	0.012498631
step 2	0.079299363
step 3	13.75796178
step 4	0.020609873
step 5	0.152259363
step 6	0.019186178
Nilai S rata-rata	**2.340302532**

Sumber : Perhitungan

- Tabel 4.93. Nilai rerata koefisien permeabilitas (K) pada sumur 6.

Pengujian	nilai K		
	m/menit	m/detik	cm/dtk
step 1	0.012017914	0.000200299	0.020029857
step 2	0.015249878	0.000254165	0.025416463
step 3	0.013228809	0.00022048	0.022048016
step 4	0.011890311	0.000198172	0.019817185
step 5	0.014640323	0.000244005	0.024400539
step 6	0.011068949	0.000184482	0.018448248
Nilai K rata-rata	**0.013016031**	**0.000216934**	**0.021693385**

Sumber : Perhitungan

4.4 Pengujian sumur

Pengujian sumur dalam penelitian ini dimaksudkan untuk menetapkan kemampuan sumur yang akan diproduksi, dari data debit Q dan penurunan muka air s yang diukur dapat diperoleh kapasitas jenis sumur , kapasitas jenis sumur merupakan ukuran kemampuan produksi suatu sumur. Metode yang akan digunakan dalam pengujian sumur adalah metode "Step Drawdown Test". Berikut ini akan diuraikan pengujian sumur pada masing-masing sumur.

4.4.1 Sumur 1

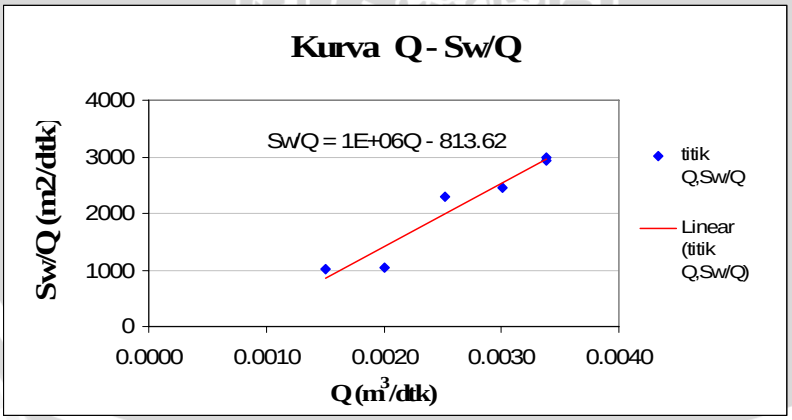
Dari sumur 1 didapat data-data sebagai berikut :

Tabel 4.94. Data hubungan $Q_{pemompaan}$ dan S_w dalam keadaan stady.

Tahap Uji	Q (ltr/dtk)	Q (m^3/dtk)	Sw (m)	Sw/Q m^2/dtk
1	3.010	0.0030	7.41	2461.794
2	3.380	0.0034	10.07	2979.290
3	2.520	0.0025	5.78	2293.651
4	2.000	0.0020	2.09	1045.000
5	1.500	0.0015	1.52	1013.333
6	3.380	0.0034	9.93	2937.870

Sumber : Perhitungan

Dari data debit Qpemompaan dan penurunan Sw di atas didapatkan grafik sebagai berikut :



Gambar 4.45. Grafik hubungan Q dan Sw/Q pada sumur 1.

Sumber : Perhitungan

- **Penentuan kondisi dan klasifikasi sumur**

  Dari kurva hubungan antara Q dan Sw/Q didapat nilai

  B (Koefisien akuifer loss) = 813,62 dtk/m^2

  = 13,56033 menit/m^2

C (koefisien well loss) = 1000000 dt^2/m^5

= 277,777 $menit^2/m^5$

Berdasarkan nilai C pada grafik di atas, menurut tabel "Koefisien Well Loss (C) menurut Walton" kondisi sumur produksi untuk kasus ini tergolong sulit dikembalikan seperti semula karena memiliki nilai koefisien < 277,77 $menit^2/m^5$.

Untuk nilai Fd (faktor development) menurut Bierschenk sebagai berikut :

Fd (factor development $= \left(\frac{C}{B}\right) x100$

$= \left(\frac{277,777}{13,56066}\right) x100$

= 2048,458 $menit/m^3$

= 1,423 $hari/m^3$

Berdasarkan perhitungan nilai Fd, menurut tabel "Faktor bentuk (Fd) menurut Bierschenk" kondisi sumur produksi untuk kasus ini tergolong jelek karena memiliki nilai faktor bentuk berkisar antara di atas 1

Dengan memperhatikan nilai C dan Fd dari perhitungan di atas, maka dapat disimpulkan secara umum bahwa klasifikasi dan kondisi sumur produksi ini adalah jelek dengan produktivitas rendah.

- **<u>Menghitung Debit Optimum yang dapat dieksploitasi</u>**

  Dari sumur 1 didapatkan data-data sebagai berikut

  D = 26 m

  K = 0,0000142 m/dtk

  r_w = 21,907 cm

  = 0,219 m

  Dari data-dat di atas maka nilai Qmak pada sumur 1 dapat diketahui sebagai berikut

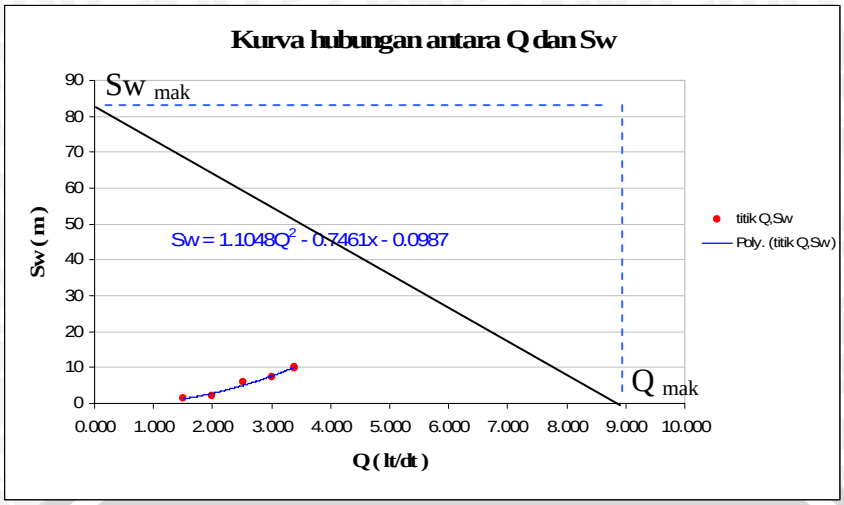
  $Q_{max} = 2\pi r_w D \frac{\sqrt{K}}{15}$

  $= 2x3.14x0.219x26 \frac{\sqrt{0.0000142}}{15}$

  = 0,00897 m^3/dt

  = 8,972 lt/dt

Dari nilai $Q_{maksimal}$ di atas dan kurva hubungan antara debit Q (ltr/dtk) dan penurunan muka airtanah Sw maka dapat ditentukan nilai $Q_{optimum}$ sebagai berikut :



Gambar 4.46. Grafik hubungan Q dan Sw pada sumur 1.

Sumber : Perhitungan.

Dari grafik di atas maka didapatkan nilai persamaan regresi dimana dari persamaan didapat nilai Sw_{mak}

Dimana (X = Q dan Y = Sw) persamaan tersebut sebagai berikut :

Sw maks = $1{,}1048(Q^2)-0{,}7461.(Q)-0{,}0987$

= $1{,}1048(8{,}972^2)-0{,}7461(8{,}972)-0{,}0987$

= 82,0936 m

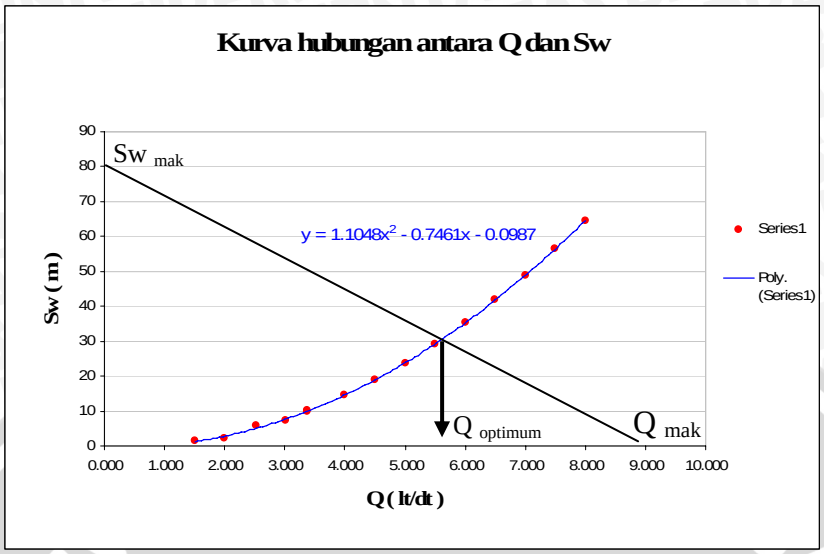
Karena kurva hubungan antara Q_{mak} dan Sw_{mak} tidak berpotongan dengan garis Q_{mak} dan Sw_{mak} maka dengan bantuan persamaan regresi dan dengan memasukkan nilai Q hingga kurva tersebut berpotongan, dari persamaan tersebut didapatkan nilai sebagai berikut :

Tabel 4.95. Nilai pendekatan kurva Qdan Sw terhadap garis Q_{mak} dan Sw_{mak}.

Q ltr/dtk)	Sw (m)
3.01	7.41
3.38	10.07
2.52	5.78
2.00	2.09
1.50	1.52
3.38	9.93
4.00	14.59
4.50	18.92
5.00	23.79
5.50	29.22
6.00	35.20
6.50	41.73
7.00	48.81
7.50	56.45
8.00	64.64

Sumber : Perhitungan

Dari nilai di atas didapatkan kurva antara Q(ltr/dtk) dengan Sw (m) yang berpotongan dengan garis antara Q_{mak} dengan Sw_{mak} sebagai berikut :



Gambar 4.47. Grafik penentuan debit optimum ($Q_{optimum}$)pada sumur 1

Sumber : perhitungan

Dari perpotongan kurva Q dan Sw terhadap garis Q_{mak} dan Sw_{mak} di atas maka didapatkan nilai debit optimum (Q_{optim}) sebesar ± 5,7 ltr/dtk

4.4.2 Sumur 2

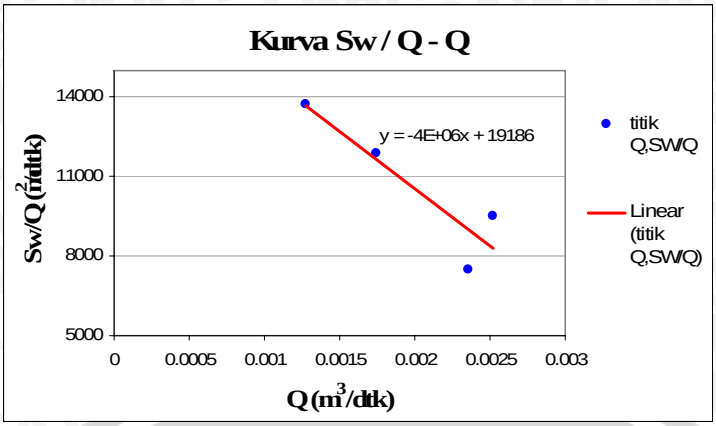
Dari sumur 2 didapat data-data sebagai berikut :

Tabel 4.96. Data hubungan $Q_{pemompaan}$ dan S_w dalam keadaan stady pada sumur 2.

Tahap Uji	Q (ltr/dtk)	Q (m^3/dtk)	Sw (m)	Sw/Q m^2/dtk
1	2.360	0.00236	17.7	7500
2	2.520	0.00252	23.9	9484.127
3	1.280	0.00128	17.55	13710.94
4	1.740	0.00174	20.62	11850.57

Sumber : Perhitungan

Dari data debit Q pemompaan dan penurunan Sw di atas didapatkan grafik sebagai berikut :



Gambar 4.48. Grafik hubungan Q dan Sw/Q pada sumur 2.

Sumber : Perhitungan

- **Penentuan kondisi dan klasifikasi sumur**

Dari kurva hubungan antara Q dan Sw/Q didapat nilai

B (Koefisien akuifer loss) = 19186 dtk/m^2

= 319,766 menit/m^2

C (Koefisien well loss) = - 4 000 000 dt^2/m^5

= - 1111,1111 $menit^2/m^5$

Berdasarkan nilai C pada grafik di atas, menurut tabel "Koefisien Well Loss (C) menurut Walton" kondisi sumur produksi untuk kasus ini tergolong "Baik"karena memiliki nilai koefisien < 0,5 $menit^2/m^5$.

Untuk nilai Fd (faktor development) menurut Bierschenk sebagai berikut :

$$\text{Fd (factor development)} = \left(\frac{C}{B}\right) x100$$

$$= \left(\frac{-1111,111}{319,7666}\right) x100$$

= - 347,4755 menit/m^3

= - 0,241 hari/m^3

Berdasarkan perhitungan nilai Fd, menurut tabel "Faktor bentuk (Fd) menurut Bierschenk" kondisi sumur produksi untuk kasus ini tergolong "Baik" karena memiliki nilai faktor bentuk kurang dari 0,1.

Dengan memperhatikan nilai C dan Fd dari perhitungan di atas, maka dapat disimpulkan secara umum bahwa klasifikasi dan kondisi sumur produksi ini adalah baik.

- **Menghitung Debit Optimum yang dapat dieksploitasi**

Dari sumur 2 didapatkan data-data sebagai berikut

D = 71 m

K = 0,0000009436 m/dtk

r_w = 21,907 cm

= 0,219 m

Dari data-dat di atas maka nilai Q_{mak} pada sumur 1 dapat diketahui sebagai berikut

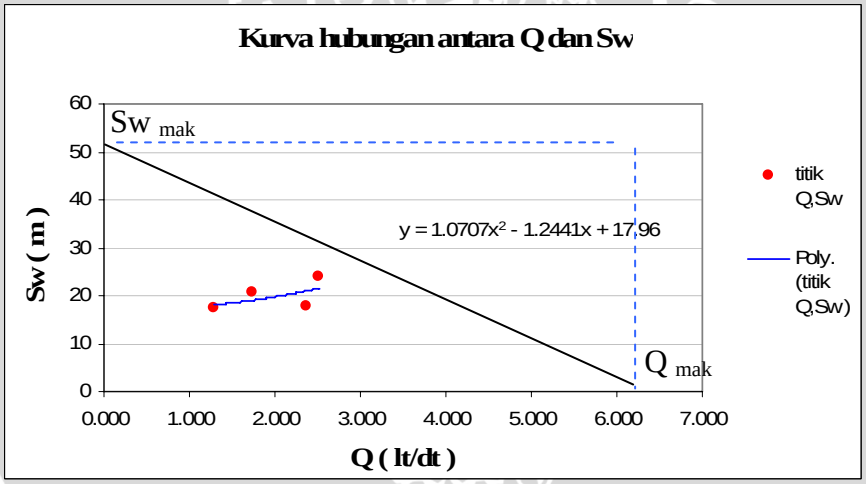
$$Q_{max} = 2\pi r_w D \frac{\sqrt{K}}{15}$$

$$= 2x3.14x0.219x71\frac{\sqrt{0.0000009436}}{15}$$

$= 0,006325 \text{ m}^3/\text{dt}$

= 6,3257 lt/dt

Dari nilai $Q_{maksimal}$ di atas dan kurva hubungan antara debit Q (ltr/dtk) dan penurunan muka airtanah Sw maka dapat ditentukan nilai $Q_{optimum}$ sebagai berikut :



Gambar 4.49. Grafik hubungan Q dan Sw pada sumur 2

Sumber : Perhitungan

Dari grafik di atas maka didapatkan nilai persamaan regresi dimana dari persamaan didapat nilai Sw_{mak}.

Dimana (X = Q dan Y = Sw) persamaan tersebut sebagai berikut :

Sw maks = $1,0707(Q^2)$-1,2441.(Q)-17,96

= $1,0707(6,3257^2)$-1,2441(6,3257)-17,96

= 52,9344 m

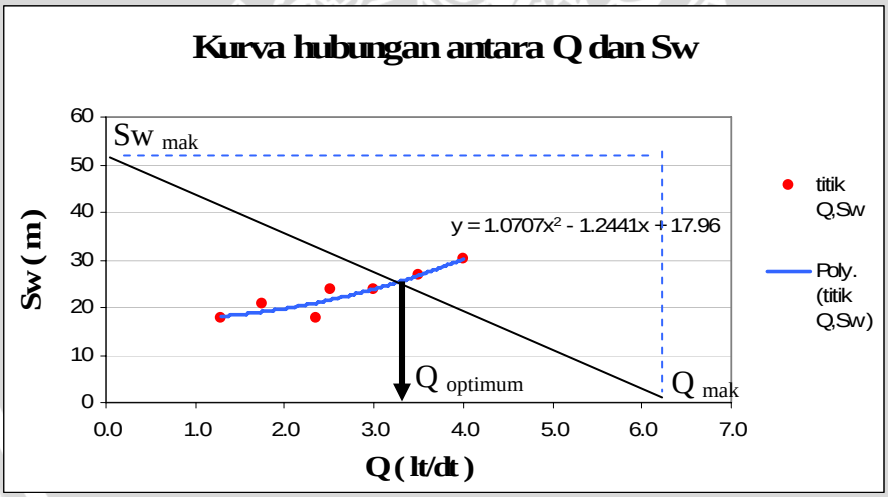
Karena kurva hubungan antara Q_{mak} dan Sw_{mak} tidak berpotongan dengan garis Q_{mak} dan Sw_{mak} maka dengan bantuan persamaan regresi dan dengan memasukkan nilai Q hingga kurva tersebut berpotongan, dari persamaan tersebut didapatkan nilai sebagai berikut :

Tabel 4.97. Nilai pendekatan kurva Q dan Sw terhadap garis Q_{mak} dan Sw_{mak} pada sumur 2.

Q (ltr/dtk)	Sw (m)
2.36	17.70
2.52	23.90
1.28	17.55
1.74	20.62
3.00	23.86
3.50	26.72
4.00	30.11

Sumber : Perhitungan

Dari nilai di atas didapatkan kurva antara Q(ltr/dtk) dengan Sw (m) yang berpotongan dengan garis antara Q_{mak} dengan Sw_{mak} sebagai berikut :



Gambar 4.50. Grafik penentuan debit optimum ($Q_{optimum}$) pada sumur 2

Sumber : perhitungan

Dari perpotongan kurva Q dan Sw terhadap garis Q_{mak} dan Sw_{mak} di atas maka didapatkan nilai debit optimum (Q_{optim}) sebesar ± 3,2 ltr/dtk.

4.4.3 Sumur 3

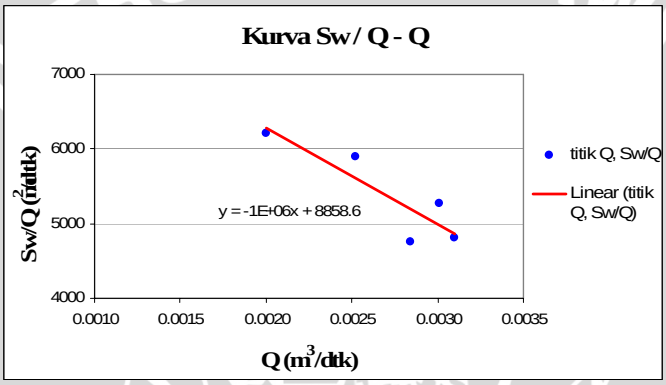
Dari sumur 3 didapat data-data sebagai berikut :

Tabel 4.98. Data hubungan $Q_{pemompaan}$ dan S_w dalam keadaan stady pada sumur 3.

Tahap Uji	Q (ltr/dtk)	Q (m^3/dtk)	Sw (m)	Sw/Q (m^2/dtk)
1	2.840	0.0028	13.48	4746.479
2	2.000	0.0020	12.43	6215.000
3	3.100	0.0031	14.93	4816.129
4	3.010	0.0030	15.86	5269.103
5	2.520	0.0025	14.88	5904.762

Sumber : Perhitungan

Dari data debit Q pemompaan dan penurunan Sw di atas didapatkan grafik sebagai berikut :



Gambar 4.51. Grafik hubungan Q dan Sw/Q pada sumur 3.

Sumber : Perhitungan.

- **Penentuan kondisi dan klasifikasi sumur.**

Dari kurva hubungan antara Q dan Sw/Q didapat nilai

B (Koefisien akuifer loss) = 8858,6 dtk/m^2

= 147,6433 menit/m^2

C (Koefisien well loss) = - 1 000 000 dt^2/m^5

= - 277,777 $menit^2/m^5$

Berdasarkan nilai C pada grafik di atas, menurut tabel "Koefisien Well Loss (C) menurut Walton" kondisi sumur produksi untuk kasus ini tergolong "Baik"karena memiliki nilai koefisien < 0,5 $menit^2/m^5$.

Untuk nilai Fd (faktor development) menurut Bierschenk sebagai berikut :

Fd (factor development) $= \left(\frac{C}{B}\right) x100$

$$= \left(\frac{-277,777}{147,6433} \right) x100$$

$$= -188,141 \text{ menit/m}^3$$

$$= -0,1306 \text{ hari/m}^3$$

Berdasarkan perhitungan nilai Fd, menurut tabel "Faktor bentuk (Fd) menurut Bierschenk" kondisi sumur produksi untuk kasus ini tergolong "Baik" karena memiliki nilai faktor bentuk kurang dari 0,1.

Dengan memperhatikan nilai C dan Fd dari perhitungan di atas, maka dapat disimpulkan secara umum bahwa klasifikasi dan kondisi sumur produksi ini adalah baik.

- **<u>Menghitung Debit Optimum yang dapat dieksploitasi</u>**

Dari sumur 3 didapatkan data-data sebagai berikut

D = 72 m

K = 0,000001765 m/dtk

r_w = 21,907 cm

= 0,219 m

Dari data-dat di atas maka nilai Q_{mak} pada sumur 1 dapat diketahui sebagai berikut

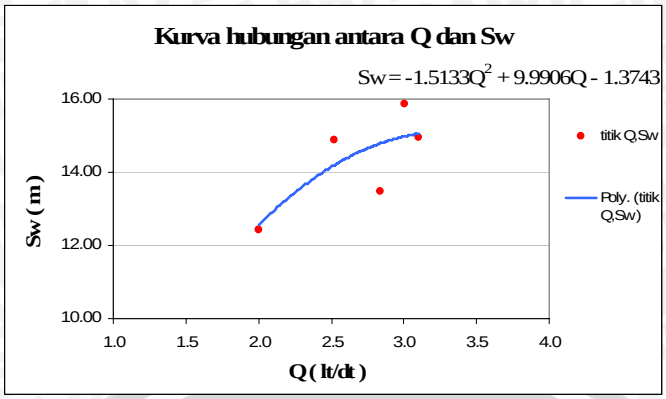
$$Q_{max} = 2\pi r_w D \frac{\sqrt{K}}{15}$$

$$= 2x3.14x0.219x72 \frac{\sqrt{0,000001765}}{15}$$

$$= 0,00877 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$= 8,773 \text{ lt/dt}$$

Dari nilai $Q_{maksimal}$ di atas dan kurva hubungan antara debit Q (ltr/dtk) dan penurunan muka airtanah Sw maka dapat ditentukan nilai $Q_{optimum}$ sebagai berikut :



Gambar 4.52. Grafik hubungan Q dan Sw pada sumur 3.

Sumber : Perhitungan

Dari grafik di atas maka didapatkan nilai persamaan regresi dimana dari persamaan didapat nilai Sw_{mak}

Dimana (X = Q dan Y = Sw) persamaan tersebut sebagai berikut :

Sw maks = $-1.5133(Q^2)+9.9906.(Q)-1.3743$

= $-1.5133(8.773^2)+9.9906.(8.773)-1.3743$

= -30,212 m

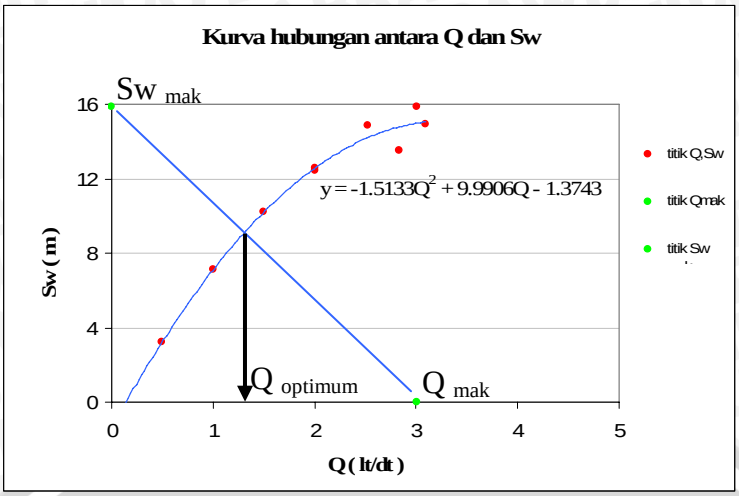
Karena kurva hubungan antara Q_{mak} dan Sw_{mak} tidak berpotongan dengan garis Q_{mak} dan Sw_{mak} maka dengan bantuan persamaan regresi dan dengan memasukkan nilai Q hingga kurva tersebut berpotongan, dari persamaan tersebut didapatkan nilai sebagai berikut :

Tabel 4.99. Nilai pendekatan kurva Q dan Sw terhadap garis Q_{mak} dan Sw_{mak} pada sumur 3.

Q (ltr/dtk)	Sw (m)
2.8400	13.48
2.0000	12.43
3.1000	14.93
3.0100	15.86
2.5200	14.88
2.0000	12.55
1.5000	10.21
1.0000	7.10
0.5000	3.24
0.0000	-1.37

Sumber : Perhitungan

Dari nilai di atas didapatkan kurva antara Q(ltr/dtk) dengan Sw (m) yang berpotongan dengan garis antara Q_{mak} dengan Sw_{mak}sebagai berikut :



Gambar 4.53. Grafik penentuan debit optimum ($Q_{optimum}$) pada sumur 3.

Sumber : perhitungan

Dari perpotongan kurva Q dan Sw terhadap garis Q_{mak} dan Sw_{mak} di atas maka didapatkan nilai debit optimum (Q_{optim}) sebesar ± 1,3 ltr/dtk.

4.4.4 Sumur 4

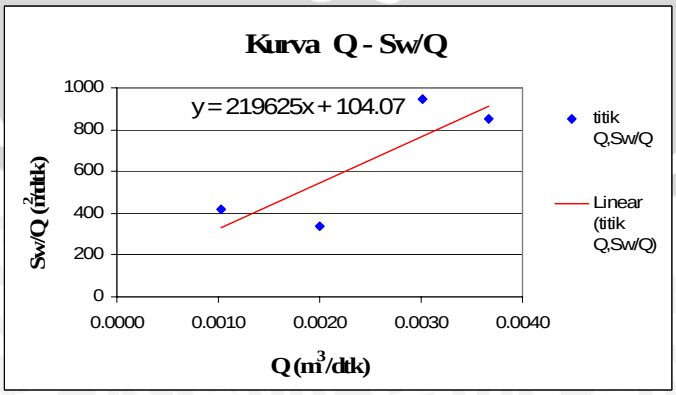
Dari sumur 4 didapat data-data sebagai berikut :

Tabel 4.100. Data hubungan $Q_{pemompaan}$ dan S_w dalam keadaan stady pada sumur 4.

Tahap Uji	Q (ltr/dtk)	Q (m^3/dtk)	Sw (m)	Sw/Q (m^2/dtk)
1	3.670	0.0037	3.13	852.861
2	3.010	0.0030	2.84	943.522
3	2.000	0.0020	0.67	335.000
4	1.030	0.0010	0.43	417.476

Sumber : Perhitungan

Dari data debit Q pemompaan dan penurunan Sw di atas didapatkan grafik sebagai berikut :



Gambar 4.54. Grafik hubungan Q dan Sw/Q pada sumur 4.

Sumber : Perhitungan

- **Penentuan kondisi dan klasifikasi sumur**

Dari kurva hubungan antara Q dan Sw/Q didapat nilai

B (Koefisien akuifer loss) = 104,07 dtk/m^2

= 1,7345 menit/m^2

C (Koefisien well loss) = 219625 dt^2/m^5

= 61,006944 $menit^2/m^5$

Berdasarkan nilai C pada grafik di atas, menurut tabel "Koefisien Well Loss (C) menurut Walton" kondisi sumur produksi untuk kasus ini tergolong "sulit dikembalikan seperti semula" karena memiliki nilai koefisien >4 $menit^2/m^5$.

Untuk nilai Fd (faktor development) menurut Bierschenk sebagai berikut :

$$\text{Fd (factor development)} = \left(\frac{C}{B}\right) x100$$

$$= \left(\frac{61,006944}{1,7345}\right) x100$$

$$= 3517,26402 \text{ menit/m}^3$$

$$= 2,443 \text{ hari/m}^3$$

Berdasarkan perhitungan nilai Fd, menurut tabel "Faktor bentuk (Fd) menurut Bierschenk" kondisi sumur produksi untuk kasus ini tergolong "Jelek" karena memiliki nilai faktor bentuk >1.

Dengan memperhatikan nilai C dan Fd dari perhitungan di atas, maka dapat disimpulkan secara umum bahwa klasifikasi dan kondisi sumur produksi ini adalah jelek.

- **<u>Menghitung Debit Optimum yang dapat dieksploitasi</u>**

Dari sumur 4 didapatkan data-data sebagai berikut

D = 51 m

K = 0,0000093429 m/dtk

r_w = 21,907 cm

= 0,219 m

Dari data-dat di atas maka nilai Q_{mak} pada sumur 1 dapat diketahui sebagai berikut

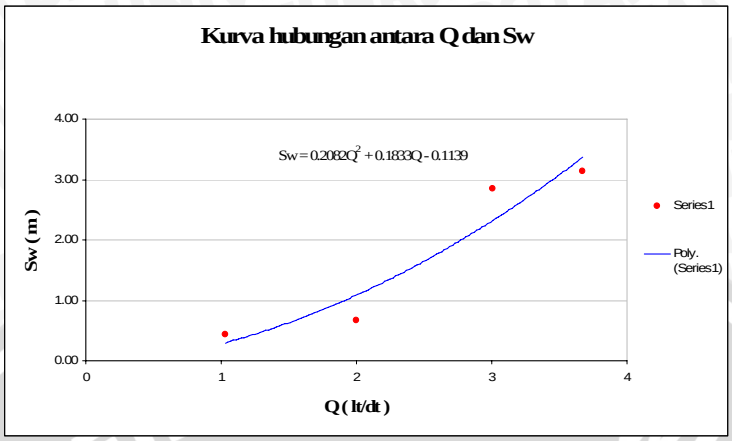
$$Q_{max} = 2\pi r_w D \frac{\sqrt{K}}{15}$$

$$= 2x3.14x0.219x51 \frac{\sqrt{0,0000093429}}{15}$$

$$= 0,014297 \text{ m}^3/\text{dt}$$

= 14,29755 lt/dt

Dari nilai $Q_{maksimal}$ di atas dan kurva hubungan antara debit Q (ltr/dtk) dan penurunan muka airtanah Sw maka dapat ditentukan nilai $Q_{optimum}$ sebagai berikut :



Gambar 4.55. Grafik hubungan Q dan Sw pada sumur 4.

Sumber : Perhitungan

Dari grafik di atas maka didapatkan nilai persamaan regresi dimana dari persamaan didapat nilai Sw_{mak}

Dimana (X = Q dan Y = Sw) persamaan tersebut sebagai berikut :

Sw maks = $0,2082(Q^2)+0,1833(Q)-0,1139$

= $0,2082(14,29755^2)+0,1833(14,29755)-0,1139$

= 45,06707 m

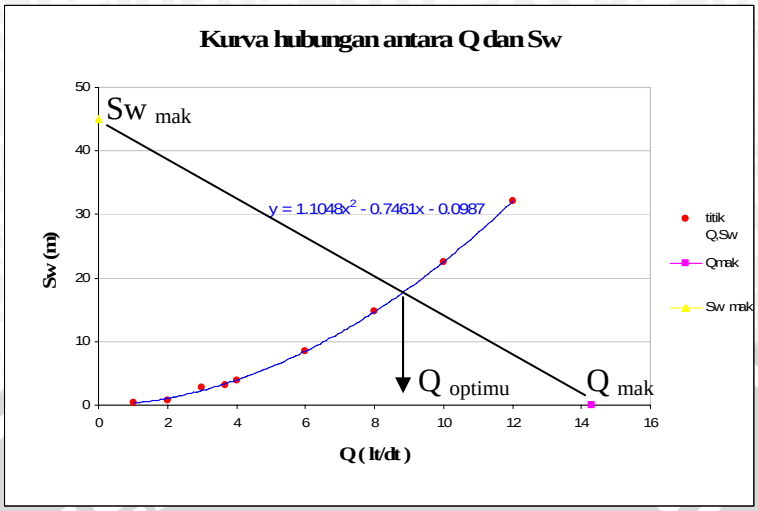
Karena kurva hubungan antara Q_{mak} dan Sw_{mak} tidak berpotongan dengan garis Q_{mak} dan Sw_{mak} maka dengan bantuan persamaan regresi dan dengan memasukkan nilai Q hingga kurva tersebut berpotongan, dari persamaan tersebut didapatkan nilai sebagai berikut :

Tabel 4.101. nilai pendekatan kurva Qdan Sw terhadap garis Q_{mak} dan Sw_{mak} pada sumur 4.

Q (ltr/dtk)	Sw (m)
3.67	3.13
3.01	2.84
2.00	0.67
1.03	0.43
4.00	3.95
6.00	8.48
8.00	14.68
10.00	22.54
12.00	32.07

Sumber : Perhitungan

Dari nilai di atas didapatkan kurva antara Q(ltr/dtk) dengan Sw (m) yang berpotongan dengan garis antara Q_{mak} dengan Sw_{mak}sebagai berikut :



Gambar 4.56. Grafik penentuan debit optimum ($Q_{optimum}$) pada sumur 4.

Sumber : perhitungan.

Dari perpotongan kurva Q dan Sw terhadap garis Q_{mak} dan Sw_{mak} di atas maka didapatkan nilai debit optimum (Q_{optim}) sebesar ± 8,9 ltr/dtk.

4.4.5 Sumur 5

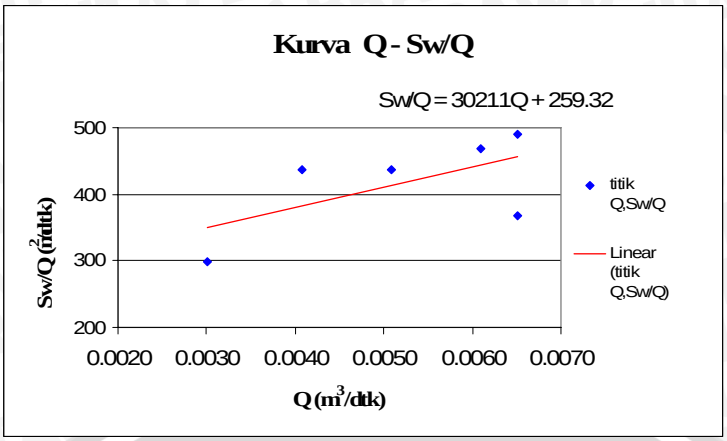
Dari sumur 5 didapat data-data sebagai berikut :

Tabel 4.102. Data hubungan $Q_{pemompaan}$ dan S_w dalam keadaan stady pada sumur 5.

Tahap Uji	Q (ltr/dtk)	Q (m^3/dtk)	Sw (m)	Sw/Q m^2/dtk
1	6.510	0.0065	2.40	368.664
2	3.010	0.0030	0.90	299.003
3	4.070	0.0041	1.78	437.346
4	5.080	0.0051	2.22	437.008
5	6.100	0.0061	2.86	468.852
6	6.510	0.0065	3.19	490.015

Sumber : Perhitungan

Dari data debit Q pemompaan dan penurunan Sw di atas didapatkan grafik sebagai berikut :



Gambar 4.57. Grafik hubungan Q dan Sw/Q pada sumur 5'

Sumber : Perhitungan

- **Penentuan kondisi dan klasifikasi sumur**

Dari kurva hubungan antara Q dan Sw/Q didapat nilai

B (Koefisien akuifer loss) = 259,32 dtk/m^2

= 4,322 menit/m^2

C (Koefisien well loss) = 30211 dt^2/m^5

= 8,3919 $menit^2/m^5$

Berdasarkan nilai C pada grafik di atas, menurut tabel "Koefisien Well Loss (C) menurut Walton" kondisi sumur produksi untuk kasus ini tergolong "sulit dikembalikan seperti semula" karena memiliki nilai koefisien >4 $menit^2/m^5$.

Untuk nilai Fd (faktor development) menurut Bierschenk sebagai berikut :

Fd (factor development) $= \left(\frac{C}{B}\right) x100$

$= \left(\frac{8,3919}{4,322}\right) x100$

= 194,1680 menit/m^3

= 0,135 hari/m^3

Berdasarkan perhitungan nilai Fd, menurut tabel "Faktor bentuk (Fd) menurut Bierschenk" kondisi sumur produksi untuk kasus ini tergolong "Baik" karena memiliki nilai faktor bentuk 0,1 – 0,5 (hari/m^3)

Dengan memperhatikan nilai C dan Fd dari perhitungan di atas, maka dapat disimpulkan secara umum bahwa klasifikasi dan kondisi sumur produksi ini adalah baik dengan kondisi sumur sulit dikembalikan seperti semula.

- **Menghitung Debit Optimum yang dapat dieksploitasi**

Dari sumur 5 didapatkan data-data sebagai berikut

D = 20 m

K = 0,00002809 m/dtk

r_w = 21,907 cm

= 0,219 m

Dari data-dat di atas maka nilai Q_{mak} pada sumur 1 dapat diketahui sebagai berikut

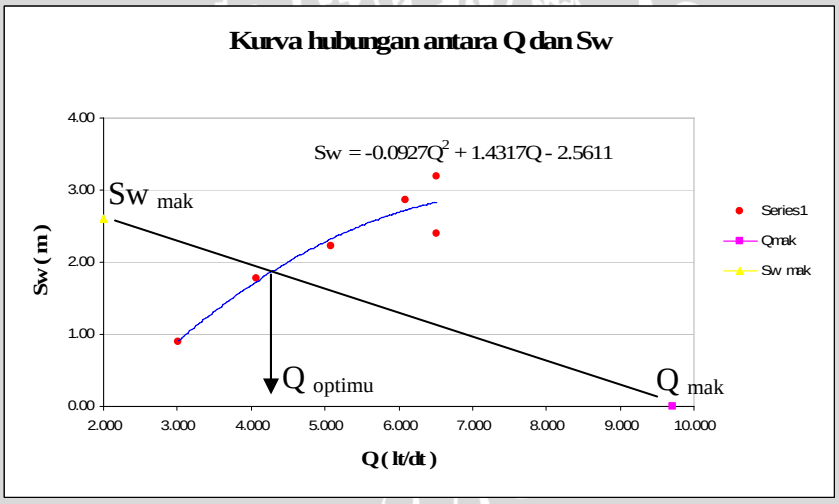
$$Q_{max} = 2\pi r_w D \frac{\sqrt{K}}{15}$$

$$= 2x3.14x0.219x20 \frac{\sqrt{0,00002809}}{15}$$

$$= 0,009722 \text{ m}^3/\text{dt}$$

= 9,7229 lt/dt

Dari nilai $Q_{maksimal}$ di atas dan kurva hubungan antara debit Q (ltr/dtk) dan penurunan muka airtanah Sw maka dapat ditentukan nilai $Q_{optimum}$ sebagai berikut :



Gambar 4.58. Grafik hubungan Q dan Sw dan penentuan debit optimum pada sumur 5.
Sumber : Perhitungan.

Dari grafik di atas maka didapatkan nilai persamaan regresi dimana dari persamaan didapat nilai Sw_{mak}.

Dimana (X = Q dan Y = Sw) persamaan tersebut sebagai berikut :

Sw maks = $-0,0927(Q^2)+1,4317(Q)-2,5611$

= $-0,0927(9,7229^2)+1,4317(9,7229)-2,5611$

= 2,5957 m

Dari perpotongan kurva Q dan Sw terhadap garis Q_{mak} dan Sw_{mak} di atas maka didapatkan nilai debit optimum (Q_{optim}) sebesar ± 4,3 ltr/dtk.

4.4.6 Sumur 6

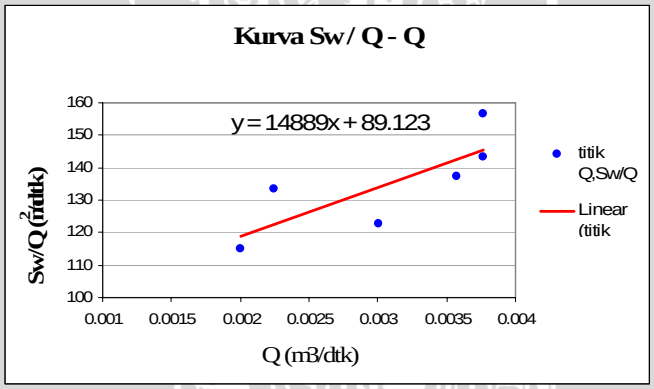
Dari sumur 6 didapat data-data sebagai berikut :

Tabel 4.103. Data hubungan $Q_{pemompaan}$ dan S_w dalam keadaan stady pada sumur 6.

Tahap Uji	Q (ltr/dtk)	Q (m^3/dtk)	Sw (m)	Sw/Q m^2/dtk
1	3.770	0.00377	0.59	156.50
2	2.000	0.002	0.23	115.00
3	2.250	0.00225	0.30	133.33
4	3.010	0.00301	0.37	122.92
5	3.570	0.00357	0.49	137.25
6	3.770	0.00377	0.54	143.24

Sumber : Perhitungan

Dari data debit Q pemompaan dan penurunan Sw di atas didapatkan grafik sebagai berikut :



Gambar 4.59. Grafik hubungan Q dan Sw/Q pada sumur 6.

Sumber : Perhitungan.

- **Penentuan kondisi dan klasifikasi sumur**

Dari kurva hubungan antara Q dan Sw/Q didapat nilai

B (Koefisien akuifer loss) = 89,123 dtk/m^2

= 1,4853 menit/m^2

C (Koefisien well loss) = 14889 dt^2/m^5

= 4,1358 $menit^2/m^5$

Berdasarkan nilai C pada grafik di atas, menurut tabel "Koefisien Well Loss (C) menurut Walton" kondisi sumur produksi untuk kasus ini tergolong "sulit dikembalikan seperti semula" karena memiliki nilai koefisien >4 $menit^2/m^5$.

Untuk nilai Fd (faktor development) menurut Bierschenk sebagai berikut :

$$\text{Fd (factor development)} = \left(\frac{C}{B}\right) x100$$

$$= \left(\frac{4,1358}{1,4853}\right) x100$$

$$= 278,4354 \text{ menit/m}^3$$

$$= 0,1933 \text{ hari/m}^3$$

Berdasarkan perhitungan nilai Fd, menurut tabel "Faktor bentuk (Fd) menurut Bierschenk" kondisi sumur produksi untuk kasus ini tergolong "baik" karena memiliki nilai faktor bentuk antara 0,1 – 0,5 hari/m^3

Dengan memperhatikan nilai C dan Fd dari perhitungan di atas, maka dapat disimpulkan secara umum bahwa klasifikasi dan kondisi sumur produksi ini adalah baik dengan kondisi sulit dikembalikan seperti semula.

- **<u>Menghitung Debit Optimum yang dapat dieksploitasi</u>**

Dari sumur 6 didapatkan data-data sebagai berikut

D = 26 m

K = 0,000216 m/dtk

r_w = 21,907 cm

= 0,219 m

Dari data-dat di atas maka nilai Q_{mak} pada sumur 1 dapat diketahui sebagai berikut

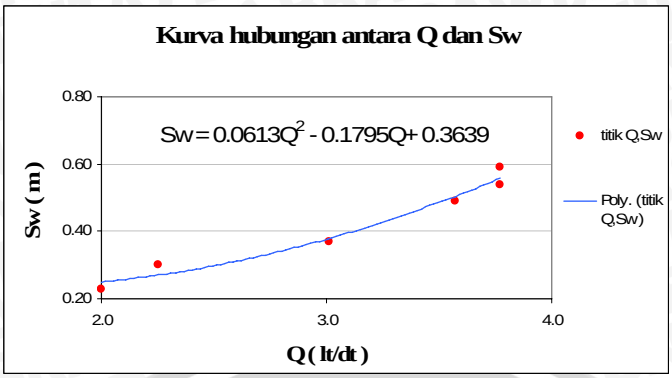
$$Q_{max} = 2\pi r_w D \frac{\sqrt{K}}{15}$$

$$= 2 x 3.14 x 0.219 x 26 \frac{\sqrt{0,0002167}}{15}$$

$$= 0,035122 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$= 35,122 \text{ lt/dt}$$

Dari nilai $Q_{maksimal}$ di atas dan kurva hubungan antara debit Q (ltr/dtk) dan penurunan muka airtanah Sw maka dapat ditentukan nilai $Q_{optimum}$ sebagai berikut :



Gambar 4.60. Grafik hubungan Q dan Sw pada sumur 6.

Sumber : Perhitungan

Dari grafik di atas maka didapatkan nilai persamaan regresi dimana dari persamaan didapat nilai Sw_{mak}

Dimana (X = Q dan Y = Sw) persamaan tersebut sebagai berikut :

Sw maks = $0{,}0613(Q^2)-0{,}1795(Q)+0{,}3639$

= $0{,}0613(35{,}122^2)-0{,}1795(35{,}122)+0{,}3639$

= 69,679 m

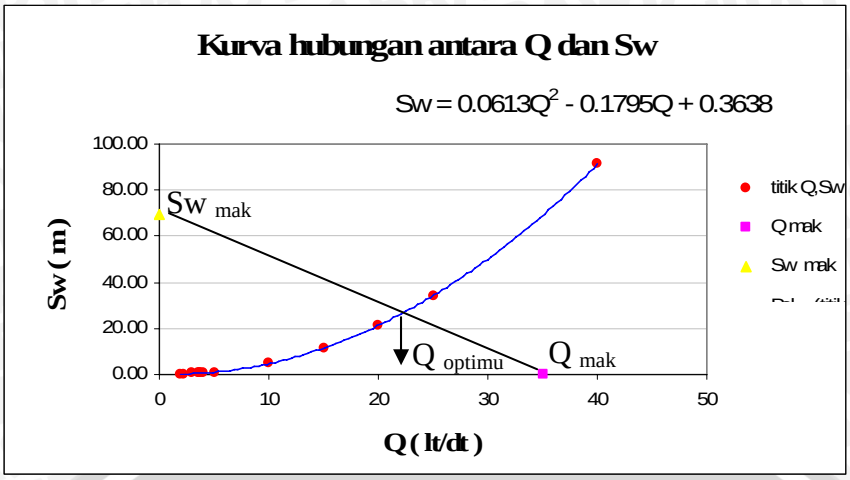
Karena kurva hubungan antara Q_{mak} dan Sw_{mak} tidak berpotongan dengan garis Q_{mak} dan Sw_{mak} maka dengan bantuan persamaan regresi dan dengan memasukkan nilai Q hingga kurva tersebut berpotongan, dari persamaan tersebut didapatkan nilai sebagai berikut :

Tabel 4.104. Nilai pendekatan kurva Qdan Sw terhadap garis Q_{mak} dan Sw_{mak} pada sumur 6

Q (ltr/dtk)	Sw (m)
3.77	0.59
2.00	0.23
2.25	0.30
3.01	0.37
3.57	0.49
3.77	0.54
4.00	0.63
5.00	1.00
10.00	4.70
15.00	11.46
20.00	21.29
25.00	34.19

Sumber : Perhitungan

Dari nilai di atas didapatkan kurva antara Q(ltr/dtk) dengan Sw (m) yang berpotongan dengan garis antara Q_{mak} dengan Sw_{mak}sebagai berikut :



Gambar 4.61. Grafik penentuan debit optimum ($Q_{optimum}$) pada sumur 6.

Sumber : perhitungan

Dari perpotongan kurva Q dan Sw terhadap garis Q_{mak} dan Sw_{mak} di atas maka didapatkan nilai debit optimum (Q_{optim}) sebesar ± 22,5 ltr/dtk.

Dari perhitungan pengujian sumur yang telah dilakukan maka didapat kondisi dan klasifikasi setiap sumur beserta debit optimum sebagai berikut :

Tabel 4.105. Nilai kondisi dan klasifikasi sumur beserta kuantitas sumur .

No	No. Sumur	Kondisi dan klasifikasi sumur			Klasifikasi sumur	Q_{mak}	Sw_{mak}	Q_{opt}
		B (mnt/m^2)	C (mnt/m^5)	Fd (hr/m^3)		(ltr/dtk)	(m)	(ltr/dtk)
1	Sumur 1	13.56033	277.777	1.423	Jelek produktifitas rendah	8,972	82,093	5.75
2	Sumur 2	319.766	-1111.111	-0.241	Baik	6.325	52.934	3.2
3	Sumur 3	147.643	-277.77	-0.13	Baik	3.01	15.86	1.3
4	Sumur 4	1.734	61.006	2.443	Jelek,sulit dikembalikan seperti semula	14.297	45.067	8.9
5	Sumur 5	4.322	8.392	0.135	Baik, sulit dikembalikan seperti semula	9.722	2.595	4,3
6	Sumur 6	1.485	4.1358	0.193	Baik, sulit dikembalikan seperti semula	35,122	69,679	22.5

Sumber : Perhitungan

Keterangan :

B = Koefisien akuifer loss

C = Koefisien well loss

Fd = Factor development

4.5 Pengujian kualitas air sumur

Pengujian kualitas air dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahi bagaimana kualitas air dari masing-masing sumur pengujian tersebut. Dalam hal ini pengujian kualitas air didasarkan pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang pengawasan dan syarat kualitas air bersih dan air minum.dalam penelitian berikut ini akan dibahas tentang kualitas masing-masing sumur uji tersebut. Hasil dari masing-masing pengujian setiap titik sumur uji adalah sebagai berikut :

4.5.1 Kualitas air sumur 1

Berdasarkan dari pengujian kualitas air sumur pertama didapatkan hasil pengujian sabagai berikut :

Tabel 4.106. Standart baku air bersih dan hasil pengujian air sumur ke 1.

No	Perameter	Satuan	Standar Baku Mutu	Hasil Pengujian	Keterangan
	A. FISIKA				
1	Suhu	C^o	Suhu ± 3°	26.6	-
2	Warna	Skala TCU	15	tt	tidak terdeteksi
3	Bau	-	-	tidak berbau	-
4	Rasa	-	-	tidak berasa	-
5	Kekeruhan	Skala NTU	5	0	-
	B. KIMIA				
6	Sisa Cholr	mg/l	-		
7	Derajat Keasaman (ph)	-	6.5 s/d 8.5	6.86	-
8	Zat Padat	mg/l	1000	tt	tidak terdeteksi
9	Zat Organik	mg/l	10	0.9	-
10	Karbondioksida Agresif	mg/l	0	tt	tidak terdeteksi
11	Kesadahan jumlah	^oD	-	158.74	-
12	Calsium	mg/l	200	tt	tidak terdeteksi
13	Magnesium	mg/l	150	tt	tidak terdeteksi
14	Besi	mg/l	0.3	0.0977	-
15	Mangan	mg/l	0.1	0.1022	-
16	Tembaga	mg/l	1	tt	tidak terdeteksi
17	Zink	mg/l	5	tt	tidak terdeteksi
18	Chlorida	mg/l	250	7.54	-
19	Sulfat	mg/l	400	tt	tidak terdeteksi
20	Sulfida	mg/l	0.05	tt	tidak terdeteksi
21	Fluorida	mg/l	1.5	0.377	-
22	Ammoniak	mg/l	0	tt	tidak terdeteksi
23	Nitrat	mg/l	10	tt	tidak terdeteksi
24	Nitrit	mg/l	1	0.003	-
25	Phenolik	mg/l	0.002	tt	tidak terdeteksi
26	Arsen	mg/l	0.05	tt	tidak terdeteksi
27	Timbal	mg/l	0.05	tt	tidak terdeteksi
28	Selenium	mg/l	0.01	0.0025	-
29	Chromium	mg/l	0.05	tt	tidak terdeteksi
30	Cyanida	mg/l	0.1	tt	tidak terdeteksi
31	Cadnium	mg/l	0.005	<0.0278	-
32	Air raksa	mg/l	0.001	tt	tidak terdeteksi
33	Daya hantar listrik	um hos/cm	-	-	-

Sumber : Pengujian

Dari pengujian air sumur kesatu di atas maka dapat disimpulkan bahwa air sumur tersebut memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang baku mutu kualitas air bersih.

4.4.2 Kualitas air sumur 2

Berdasarkan dari pengujian kualitas air sumur kedua didapatkan hasil pengujian sabagai berikut :

Tabel 4.107. Standart baku air bersih dan hasil pengujian air sumur ke 2.

No	Perameter	Satuan	Standar Baku Mutu	Hasil Pengujian	Keterangan
	A. FISIKA				
1	Suhu	C^o	Suhu ± 3°	-	-
2	Warna	Skala TCU	15	-	tidak terdeteksi
3	Bau	-	-	tidak berbau	-
4	Rasa	-	-	tidak berasa	-
5	Kekeruhan	Skala NTU	5	0.8	-
	B. KIMIA				
6	Sisa Cholr	mg/l	-	-	tidak terdeteksi
7	Derajat Keasaman (ph)	-	6.5 s/d 8.5	7.92	-
8	Zat Padat	mg/l	1000	-	tidak terdeteksi
9	Zat Organik	mg/l	10	10.54	-
10	Karbondioksida Agresif	mg/l	0	-	tidak terdeteksi
11	Kesadahan jumlah	^oD	-	-	tidak terdeteksi
12	Calsium	mg/l	200	72.8	
13	Magnesium	mg/l	150	-	tidak terdeteksi
14	Besi	mg/l	0.3	1.09	-
15	Mangan	mg/l	0.1	0.01	-
16	Tembaga	mg/l	1	-	tidak terdeteksi
17	Zink	mg/l	5	-	tidak terdeteksi
18	Chlorida	mg/l	250	6.37	-
19	Sulfat	mg/l	400	-	tidak terdeteksi
20	Sulfida	mg/l	0.05	-	tidak terdeteksi
21	Fluorida	mg/l	1.5	-	tidak terdeteksi
22	Ammoniak	mg/l	0	0.06	
23	Nitrat	mg/l	10	tt	tidak terdeteksi
24	Nitrit	mg/l	1	0.27	-
25	Phenolik	mg/l	0.002	-	tidak terdeteksi
26	Arsen	mg/l	0.05	-	tidak terdeteksi
27	Timbal	mg/l	0.05	-	tidak terdeteksi
28	Selenium	mg/l	0.01	-	tidak terdeteksi
29	Chromium	mg/l	0.05	-	tidak terdeteksi
30	Cyanida	mg/l	0.1	-	tidak terdeteksi
31	Cadnium	mg/l	0.005	-	tidak terdeteksi
32	Air raksa	mg/l	0.001	-	tidak terdeteksi
33	Daya hantar listrik	um hos/cm	-	357	-

Sumber : Pengujian

Dari pengujian air sumur kedua di atas maka dapat disimpulkan bahwa air sumur tersebut tidak memenuhi syarat tentang baku mutu kualitas air bersih, dikarenakan jumlah zat besi dan zat organik melebihi standar baku mutu air bersih.

4.4.3 Kualitas air sumur 3

Berdasarkan dari pengujian kualitas air sumur ketiga didapatkan hasil pengujian sabagai berikut :

Tabel 4.108. Standart baku air bersih dan hasil pengujian air sumur ke 3.

No	Perameter	Satuan	Standar Baku Mutu	Hasil Pengujian	Keterangan
	A. FISIKA				
1	Suhu	C^o	Suhu ± 3°	23	-
2	Warna	Skala TCU	15	-	tidak terdeteksi
3	Bau	-	-	tidak berbau	-
4	Rasa	-	-	tidak berasa	-
5	Kekeruhan	Skala NTU	5	-	-
	B. KIMIA				
6	Sisa Cholr	mg/l	-	-	
7	Derajat Keasaman (ph)	-	6.5 s/d 8.5	7.7	-
8	Zat Padat	mg/l	1000	268.4	-
9	Zat Organik	mg/l	10	5.02	-
10	Karbondioksida Agresif	mg/l	0	0	-
11	Kesadahan jumlah	^oD	-	6.1	-
12	Calsium	mg/l	200	24.9	-
13	Magnesium	mg/l	150	11.18	tidak terdeteksi
14	Besi	mg/l	0.3	0	-
15	Mangan	mg/l	0.1	0.05	-
16	Tembaga	mg/l	1	-	tidak terdeteksi
17	Zink	mg/l	5	-	tidak terdeteksi
18	Chlorida	mg/l	250	16.5	-
19	Sulfat	mg/l	400	-	tidak terdeteksi
20	Sulfida	mg/l	0.05	-	tidak terdeteksi
21	Fluorida	mg/l	1.5	-	tidak terdeteksi
22	Ammoniak	mg/l	0	0	'-
23	Nitrat	mg/l	10	2.07	'-
24	Nitrit	mg/l	1	0.05	-
25	Phenolik	mg/l	0.002	-	tidak terdeteksi
26	Arsen	mg/l	0.05	-	tidak terdeteksi
27	Timbal	mg/l	0.05	-	tidak terdeteksi
28	Selenium	mg/l	0.01	-	tidak terdeteksi
29	Chromium	mg/l	0.05	-	tidak terdeteksi
30	Cyanida	mg/l	0.1	-	tidak terdeteksi
31	Cadnium	mg/l	0.005	-	tidak terdeteksi
32	Air raksa	mg/l	0.001	-	tidak terdeteksi
33	Daya hantar listrik	um hos/cm	-	381	-

Sumber : Pengujian

Dari pengujian air sumur ketiga di atas maka dapat disimpulkan bahwa air sumur tersebut memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang baku mutu kualitas air bersih.

4.4.4 Kualitas air sumur 4

Berdasarkan dari pengujian kualitas air sumur keempat didapatkan hasil pengujian sabagai berikut :

Tabel 4.109. Standart baku air bersih dan hasil pengujian air sumur ke 4.

No	Perameter	Satuan	Standar Baku Mutu	Hasil Pengujian	Keterangan
	A. FISIKA				
1	Suhu	C^o	Suhu ± 3°	23	-
2	Warna	Skala TCU	15	-	tidak terdeteksi
3	Bau	-	-	tidak berbau	-
4	Rasa	-	-	tidak berasa	-
5	Kekeruhan	Skala NTU	5	-	-
	B. KIMIA				
6	Sisa Cholr	mg/l	-	-	
7	Derajat Keasaman (ph)	-	6.5 s/d 8.5	7.6	-
8	Zat Padat	mg/l	1000	311.1	-
9	Zat Organik	mg/l	10	3.16	-
10	Karbondioksida Agresif	mg/l	0	0	-
11	Kesadahan jumlah	^oD	-	11.6	-
12	Calsium	mg/l	200	9.28	-
13	Magnesium	mg/l	150	44.29	-
14	Besi	mg/l	0.3	0.05	-
15	Mangan	mg/l	0.1	0	-
16	Tembaga	mg/l	1	-	tidak terdeteksi
17	Zink	mg/l	5	-	tidak terdeteksi
18	Chlorida	mg/l	250	11	-
19	Sulfat	mg/l	400		tidak terdeteksi
20	Sulfida	mg/l	0.05		tidak terdeteksi
21	Fluorida	mg/l	1.5		tidak terdeteksi
22	Ammoniak	mg/l	0	0	-
23	Nitrat	mg/l	10	1.55	-
24	Nitrit	mg/l	1	0.15	-
25	Phenolik	mg/l	0.002	-	tidak terdeteksi
26	Arsen	mg/l	0.05	-	tidak terdeteksi
27	Timbal	mg/l	0.05	-	tidak terdeteksi
28	Selenium	mg/l	0.01	-	tidak terdeteksi
29	Chromium	mg/l	0.05	-	tidak terdeteksi
30	Cyanida	mg/l	0.1	-	tidak terdeteksi
31	Cadnium	mg/l	0.005	-	tidak terdeteksi
32	Air raksa	mg/l	0.001	-	tidak terdeteksi
33	Daya hantar listrik	um hos/cm	-	-	-

Sumber : Pengujian

Dari pengujian air sumur ke empat di atas maka dapat disimpulkan bahwa air sumur tersebut memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang baku mutu kualitas air bersih.

4.4.5 Kualitas air sumur 5

Berdasarkan dari pengujian kualitas air sumur kelima didapatkan hasil pengujian sabagai berikut :

Tabel 4.110. Standart baku air bersih dan hasil pengujian air sumur ke 5.

No	Perameter	Satuan	Standar Baku Mutu	Hasil Pengujian	Keterangan
	A. FISIKA				
1	Suhu	C^o	Suhu ± 3°	25.5	-
2	Warna	Skala TCU	15	-	-
3	Bau	-	-	-	-
4	Rasa	-	-	-	-
5	Kekeruhan	Skala NTU	5	29	-
	B. KIMIA				
6	Sisa Cholr	mg/l	-		
7	Derajat Keasaman (ph)	-	6.5 s/d 8.5	8.5	-
8	Zat Padat	mg/l	1000	-	-
9	Zat Organik	mg/l	10	negatif	-
10	Karbondioksida Agresif	mg/l	0	-	-
11	Kesadahan jumlah	^{o}D	-	147.87	-
12	Calsium	mg/l	200	94.95	-
13	Magnesium	mg/l	150	52.92	-
14	Besi	mg/l	0.3	1.695	-
15	Mangan	mg/l	0.1	negatif	-
16	Tembaga	mg/l	1	-	-
17	Zink	mg/l	5	-	-
18	Chlorida	mg/l	250	7.11	-
19	Sulfat	mg/l	400	-	-
20	Sulfida	mg/l	0.05	-	-
21	Fluorida	mg/l	1.5	-	-
22	Ammoniak	mg/l	0	-	-
23	Nitrat	mg/l	10	negatif	-
24	Nitrit	mg/l	1	0.002	-
25	Phenolik	mg/l	0.002	-	-
26	Arsen	mg/l	0.05	-	-
27	Timbal	mg/l	0.05	-	-
28	Selenium	mg/l	0.01	-	-
29	Chromium	mg/l	0.05	-	-
30	Cyanida	mg/l	0.1	-	-
31	Cadnium	mg/l	0.005	-	-
32	Air raksa	mg/l	0.001	-	-
33	Daya hantar listrik	um hos/cm	-	345	-

Sumber : Pengujian

Dari pengujian air sumur kelima di atas maka dapat disimpulkan bahwa air sumur tersebut tidak memenuhi syarat tentang baku mutu kualitas air bersih, dikarenakan jumlah Zat besi dan kekeruhan melebihi standar baku yang telah ditentukan.

4.4.6 Kualitas air sumur 6

Berdasarkan dari pengujian kualitas air sumur keenam didapatkan hasil pengujian sabagai berikut :

Tabel 4.111. Standart baku air bersih dan hasil pengujian air sumur ke 6.

No	Perameter	Satuan	Standar Baku Mutu	Hasil Pengujian	Keterangan
	A. FISIKA				
1	Suhu	C^o	Suhu ± 3°	-	-
2	Warna	Skala TCU	15	-	-
3	Bau	-	-	tidak berbau	-
4	Rasa	-	-	tidak berasa	-
5	Kekeruhan	Skala NTU	5	0.1	-
	B. KIMIA				
6	Sisa Cholr	mg/l	-	-	
7	Derajat Keasaman (ph)	-	6.5 s/d 8.5	7.5	-
8	Zat Padat	mg/l	1000	-	-
9	Zat Organik	mg/l	10	6.89	-
10	Karbondioksida Agresif	mg/l	0	-	-
11	Kesadahan jumlah	^oD	-	192.93	-
12	Calsium	mg/l	200	148.72	-
13	Magnesium	mg/l	150	44.21	-
14	Besi	mg/l	0.3	0.09	-
15	Mangan	mg/l	0.1	tt	-
16	Tembaga	mg/l	1	-	-
17	Zink	mg/l	5	-	-
18	Chlorida	mg/l	250	15.19	-
19	Sulfat	mg/l	400	-	-
20	Sulfida	mg/l	0.05	-	-
21	Fluorida	mg/l	1.5	-	-
22	Ammoniak	mg/l	0	0.13	-
23	Nitrat	mg/l	10	6.2	-
24	Nitrit	mg/l	1	tt	-
25	Phenolik	mg/l	0.002	-	-
26	Arsen	mg/l	0.05	-	-
27	Timbal	mg/l	0.05	-	-
28	Selenium	mg/l	0.01	-	-
29	Chromium	mg/l	0.05	-	-
30	Cyanida	mg/l	0.1	-	-
31	Cadnium	mg/l	0.005	-	-
32	Air raksa	mg/l	0.001	-	-
33	Daya hantar listrik	um hos/cm	-	378	-

Sumber : Pengujian

Dari pengujian air sumur keenam di atas maka dapat disimpulkan bahwa air sumur tersebut memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang baku mutu kualitas air bersih.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan seluruh rangkaian kegiatan penelitian ini, maka dapat diberikan kesimpulan sebagai berikut :

1. Sebaran vertikal akuifer daerah kajian dapat dapat disimpulkan sebagai berikut.

- **Sumur 1**

  Lapisan yang berfungsi sebagai akuitar terdapat pada kedalaman 0 – 46 m, 66 – 68 m, lapisan yang berfungsi sebagai akuifer terletak pada kedalaman 46 – 66 m, dan 68 – 73 m, sedangkan lapisan yang berfungsi sebagai akiufug terletak pada kedalaman 73 – 135 m.

- **Sumur 2**

  Lapisan yang berfungsi sebagai akuitar terdapat pada kedalaman 0 – 22 m, 29,43 m, 68 – 72 m, lapisan yang berfungsi sebagai akuifer terletak pada kedalaman 43 – 68 m, 72 – 82 m, 100 – 127 m, 136 – 157 m, 160 – 164 m, dan 180 – 189 m, lapisan yang berfungsi sebagai akiufug terletak pada kedalaman 22 – 29 m, sedangkan lapisan akluikud terletak pada kedalaman 82 – 100 m, 127 – 136 m, 157 – 160 m, 164 – 180 m, dan 189 – 203 m.

- **Sumur 3**

  Lapisan yang berfungsi sebagai akuitar terdapat pada kedalaman 0 – 14 m, 72 – 88 m, 109 - 126 m, 149 – 168 m, lapisan yang berfungsi sebagai akuifer terletak pada kedalaman 14 – 18 m, 54 – 60 m, 95 – 103 m, 126 – 149 m, dan 168 – 176 m, lapisan yang berfungsi sebagai akiufug terletak pada kedalaman 18 – 54 m, sedangkan lapisan akluikud terletak pada kedalaman 60 – 72 m, 88 – 95 m, 103 – 109 m, dan 176 – 191 m.

- **Sumur 4**

  Lapisan yang berfungsi sebagai akuitar terdapat pada kedalaman 0 – 4 m, lapisan yang berfungsi sebagai akuifer terletak pada kedalaman 50 – 70 m, 74 – 90 m, 103 – 118 m, dan 142 – 146m, lapisan yang berfungsi sebagai akiufug terletak pada kedalaman 4 – 43 m, sedangkan lapisan akluikud terletak pada kedalaman 43 – 50 m, 70 – 74 m, 90 – 103 m, 118 – 142 dan 146 – 149 m.

- **Sumur 5**

Lapisan yang berfungsi sebagai akuitar terdapat pada kedalaman 0 – 20 m, lapisan yang berfungsi sebagai akuifer terletak pada kedalaman 60 – 64 m, 67 – 80 m, dan 94 – 185 m, lapisan yang berfungsi sebagai akiufug terletak pada kedalaman 20 – 50 m, sedangkan lapisan akuiklud terletak pada kedalaman 50 – 60 m, 64 – 67 m, dan 80–94 m.

- Sumur 6.

Lapisan yang berfungsi sebagai akuitar terdapat pada kedalaman 0 – 20 m, lapisan yang berfungsi sebagai akuifer terletak pada kedalaman 30 – 56 m, sedangkan lapisan akluikud terletak pada kedalaman 20 – 30 m.

2. Bardasarkan perhitungan, sifat fisik dan potensi setiap sumur dapat disimpulkan sebagai berikut.

- **Sumur 1**

Untuk sifat-sifat fisik sumur tersebut didapatkan nilai sebagai berikut:

- T (koefisien Transmisibilitas) = 32,43439 m^2/hari.
- S (koefisien tampungan) = 0,05805
- K (Koefisien Permeabilitas) = 0,0000142 m/dtk.
- Q_{mak} = 8,972 ltr/dtk.
- Sw_{mak} = 82,039 m
- $Q_{optimum}$ = ± 5,75 ltr/dtk

- **Sumur 2**

Untuk sifat-sifat fisik sumur tersebut didapatkan nilai sebagai berikut:

- T (koefisien Transmisibilitas) = 5,7886 m^2/hari.
- S (koefisien tampungan) = 0,01606
- K (Koefisien Permeabilitas) = 0,00000094 m/dtk.
- Q_{mak} = 6,325 ltr/dtk.
- Sw_{mak} = 52,934 m
- $Q_{optimum}$ = ± 3,2 ltr/dtk

- **Sumur 3**

Untuk sifat-sifat fisik dan potensi sumur didapatkan nilai sebagai berikut:

- T (koefisien Transmisibilitas) = 10,830 m^2/hari.
- S (koefisien tampungan) = 8,368

- K (Koefisien Permeabilitas) = 0,00000176 m/dtk.
- Q_{mak} = 3,01 ltr/dtk.
- Sw_{mak} = 15,86 m
- $Q_{optimum}$ = ± 1,3 ltr/dtk

- **Sumur 4**

Untuk sifat-sifat fisik dan potensi sumur didapatkan nilai sebagai berikut:

- T (koefisien Transmisibilitas) = 42,316 m^2/hari.
- S (koefisien tampungan) = 130,711
- K (Koefisien Permeabilitas) = 0,00000934 m/dtk.
- Q_{mak} = 14,297 ltr/dtk.
- Sw_{mak} = 45,067 m
- $Q_{optimum}$ = ± 8,9 ltr/dtk

- **Sumur 5**

Untuk sifat-sifat fisik dan potensi sumur didapatkan nilai sebagai berikut:

- T (koefisien Transmisibilitas) = 48,548 m^2/hari.
- S (koefisien tampungan) = 59,233
- K (Koefisien Permeabilitas) = 0,0000281 m/dtk.
- Q_{mak} = 9,722 ltr/dtk.
- Sw_{mak} = 2,595 m
- $Q_{optimum}$ = ± 4,3 ltr/dtk

- **Sumur 6**

Untuk sifat-sifat fisik dan potensi sumur didapatkan nilai sebagai berikut:

- T (koefisien Transmisibilitas) = 487,320 m^2/hari.
- S (koefisien tampungan) = 2,340
- K (Koefisien Permeabilitas) = 0,000216 m/dtk.
- Q_{mak} = 35,122 ltr/dtk.
- Sw_{mak} = 69,679 m
- $Q_{optimum}$ = ± 22,5 ltr/dtk

3. Berdasarkan pengujian kualitas air, kondisi air dari masing-masing sumur dapat disimpulkan sebagai berikut,

Sumur 1,3, 4 dan 6 dari hasil pengujian laboratorium air sumur tersebut dinyatakan memenuhi standart baku mutu kualitas air bersih, sedangkan sumur 2 dan 5 tidak memenuhi standart baku mutu kualitas air bersih dikarenakan jumlah zat besi, zat organic dan kekeruhan melebihi standart baku mutu kualitas air bersih.

5.2 Saran

1. Untuk membandingkan hasil penelitian ini perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan metode yang lain misalnya metode Jacob maupun Chow.
2. Perlu diadakan penelitian di daerah sekitar untuk digunakan sebagai pembanding penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Bisri. Mohammad, *Aliran Airtanah*, Malang, UPT Penerbitan Fakultas Teknik , Malang

Juli Soemirat Slamet, 2002, *Kesehatan Lingkungan*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Kodoatie, Robert J, 1996, *Pengantar Hidrologi* , Yogyakarta , Offset Andi

Kusnaedi, 2004, *Mengolah Air Gambut dan Air Kotor untuk Air Minum*, Puspa Swara, Jakarta.

Marta, W, Joyce., Edidarma, Wanny. Ir. Dipl. H. -. *Mengenal Dasar-Dasar Hidrologi.* Nova, Bandung

Peraturan Menteri Kesehatan RI No 416/MENKES/PER/IX/1990 *Syarat-syarat Pengawasan Kualitas Air*. Jakarta.

Robi. S Hidayat. 2008, *Potensi air tanah di cekungan air tanah Sambas,Provinsi Kalimantan Barat*, http://www.Jurnal Geologi Indonesia, Vol. 3, /.html

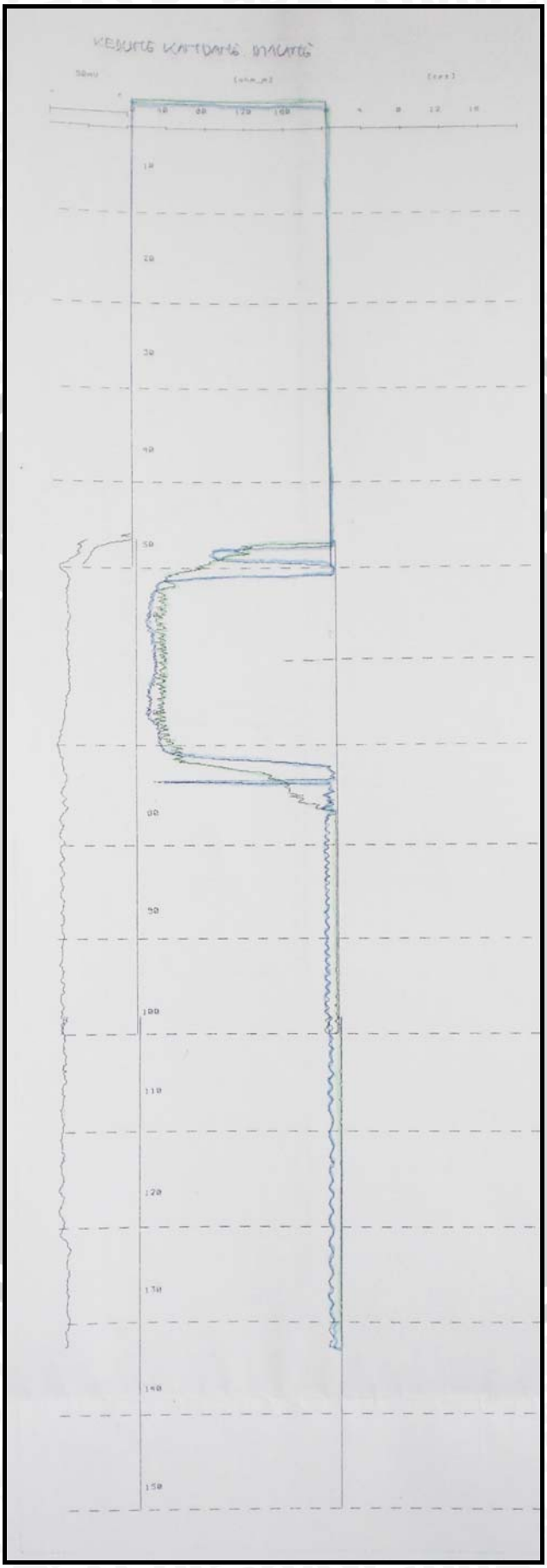
Soemarto. CD, Ir. B.I.E. Dipl. H. 1987, *Hidrologi Teknik*, Surabaya, Usaha Nasional.

Sosrodarsono Suyono Ir, 1999, *Hidrologi Untuk Pengairan*, Jakarta, Pradnya Paramita.

Sri Harto Br. (2000). *Hidrologi (Teori, Masalah, Penyelesaian)*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Sutejo P dan Eling P, 2003, *Prinsip Dasar-Dasar Lingkungan, Airlangga* University Press, Surabaya.

Telford, WM., 1990. *Applied Geophysics Second Edition*, Cambridge University.

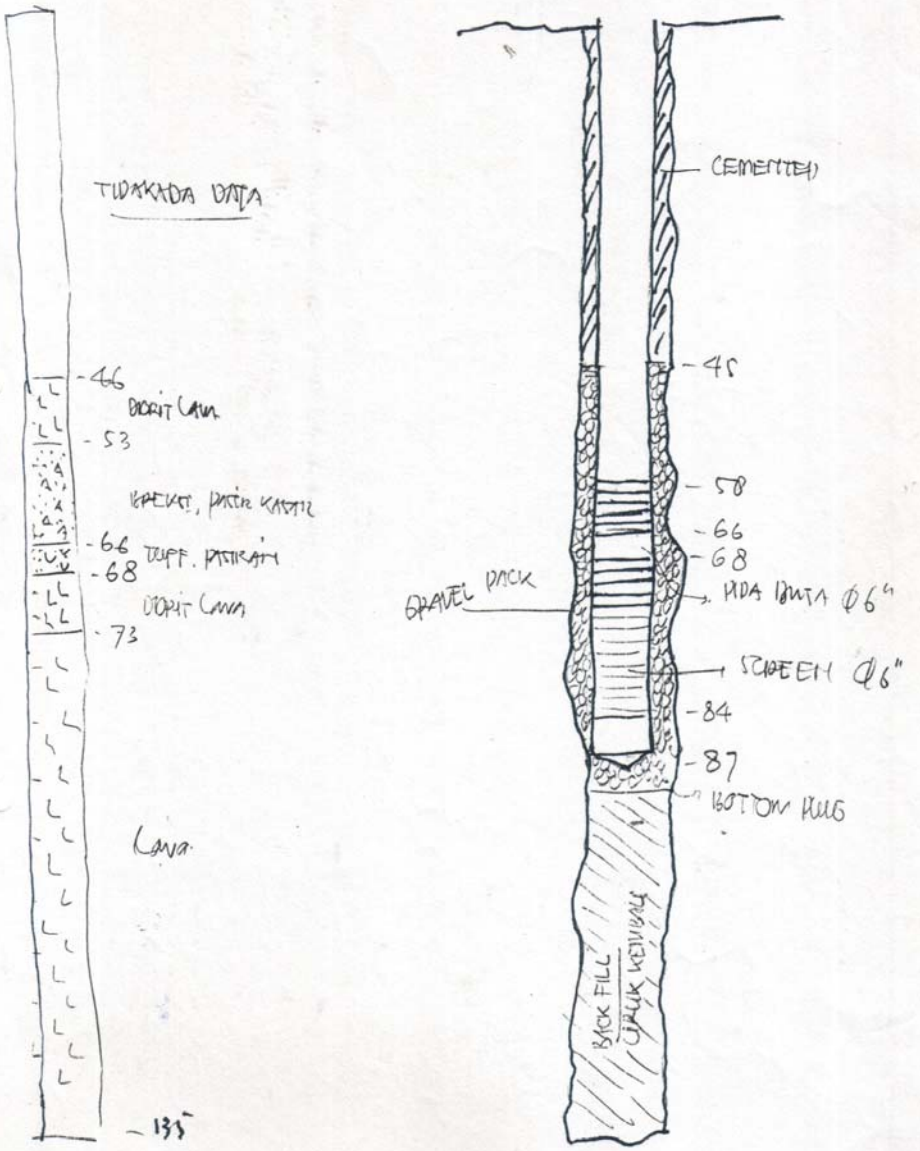

10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150

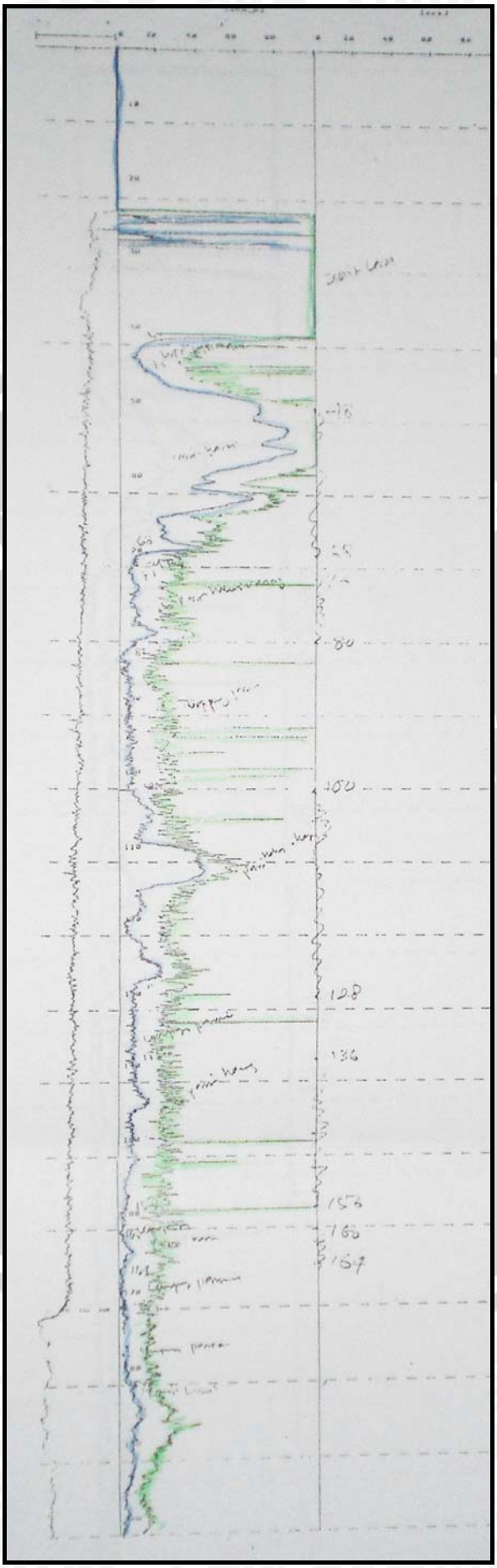
PETICATA KONSTRUKSI

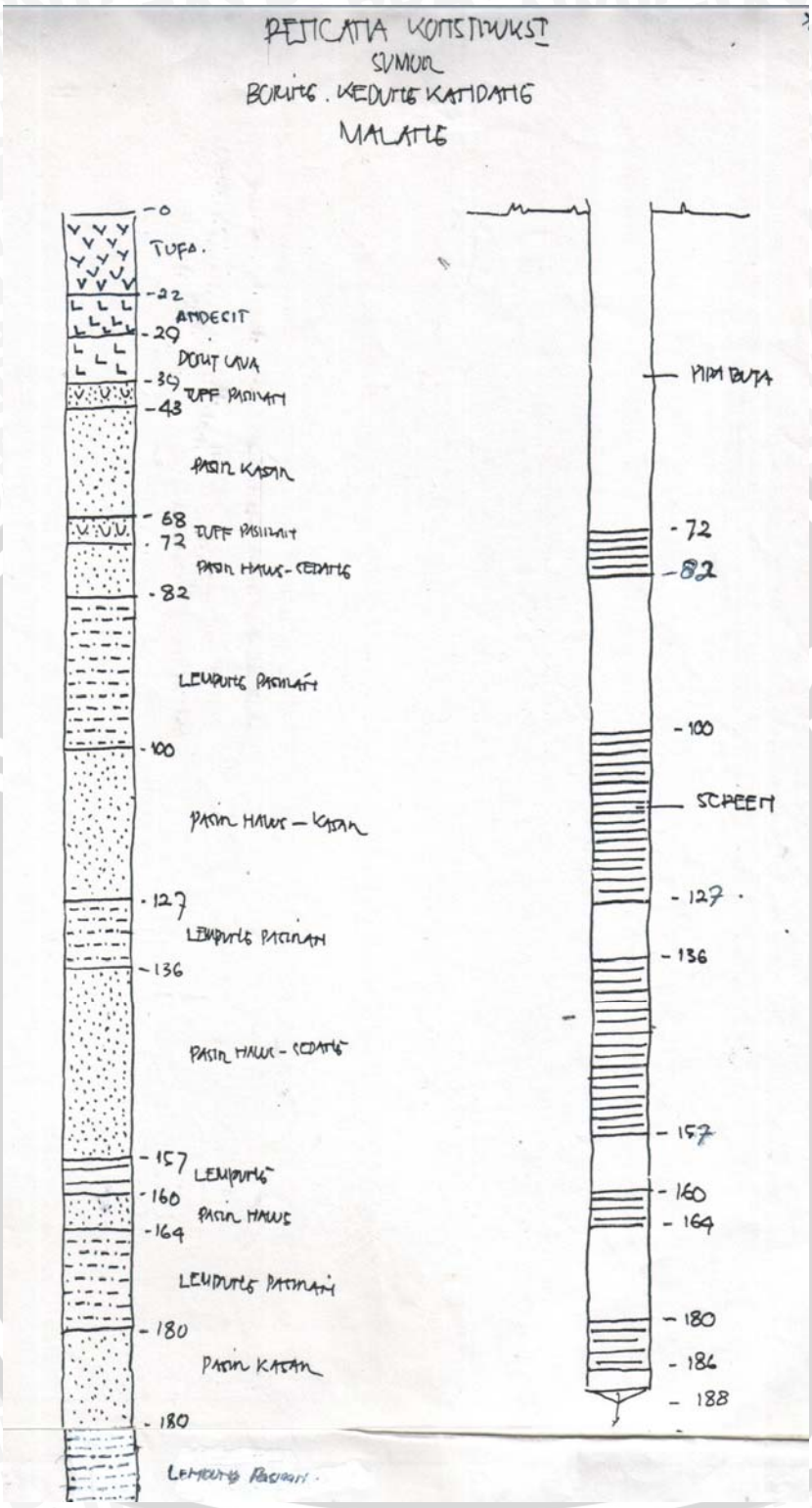
SUMUR

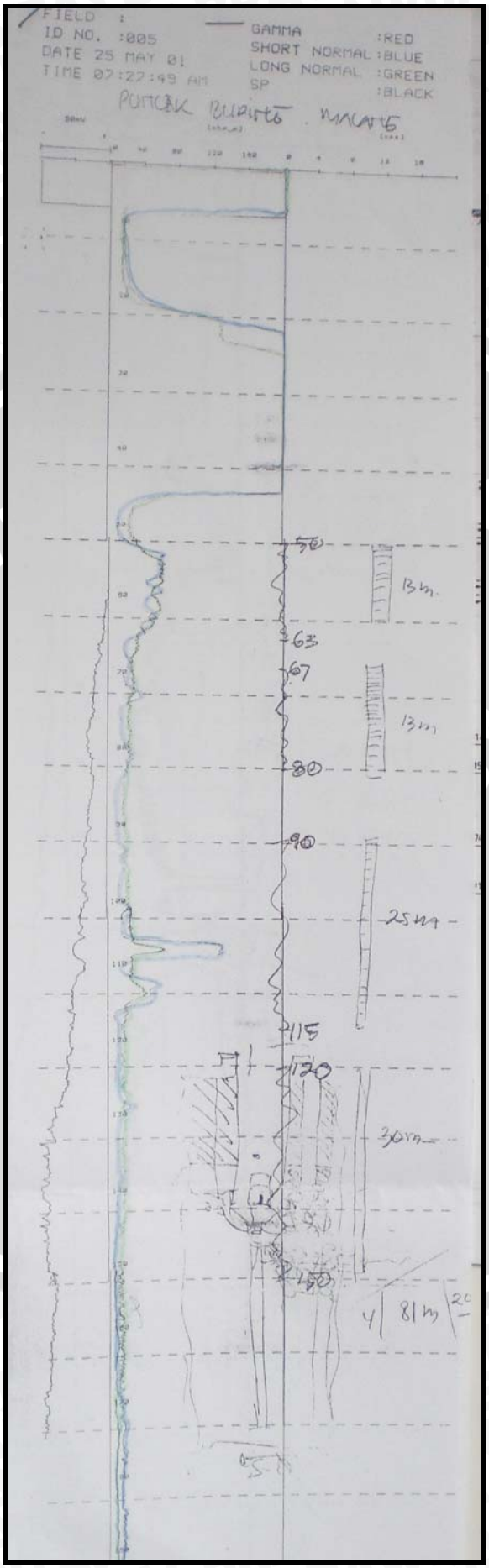
RW 4 KEL KEDUNG KANDANG

MALANG



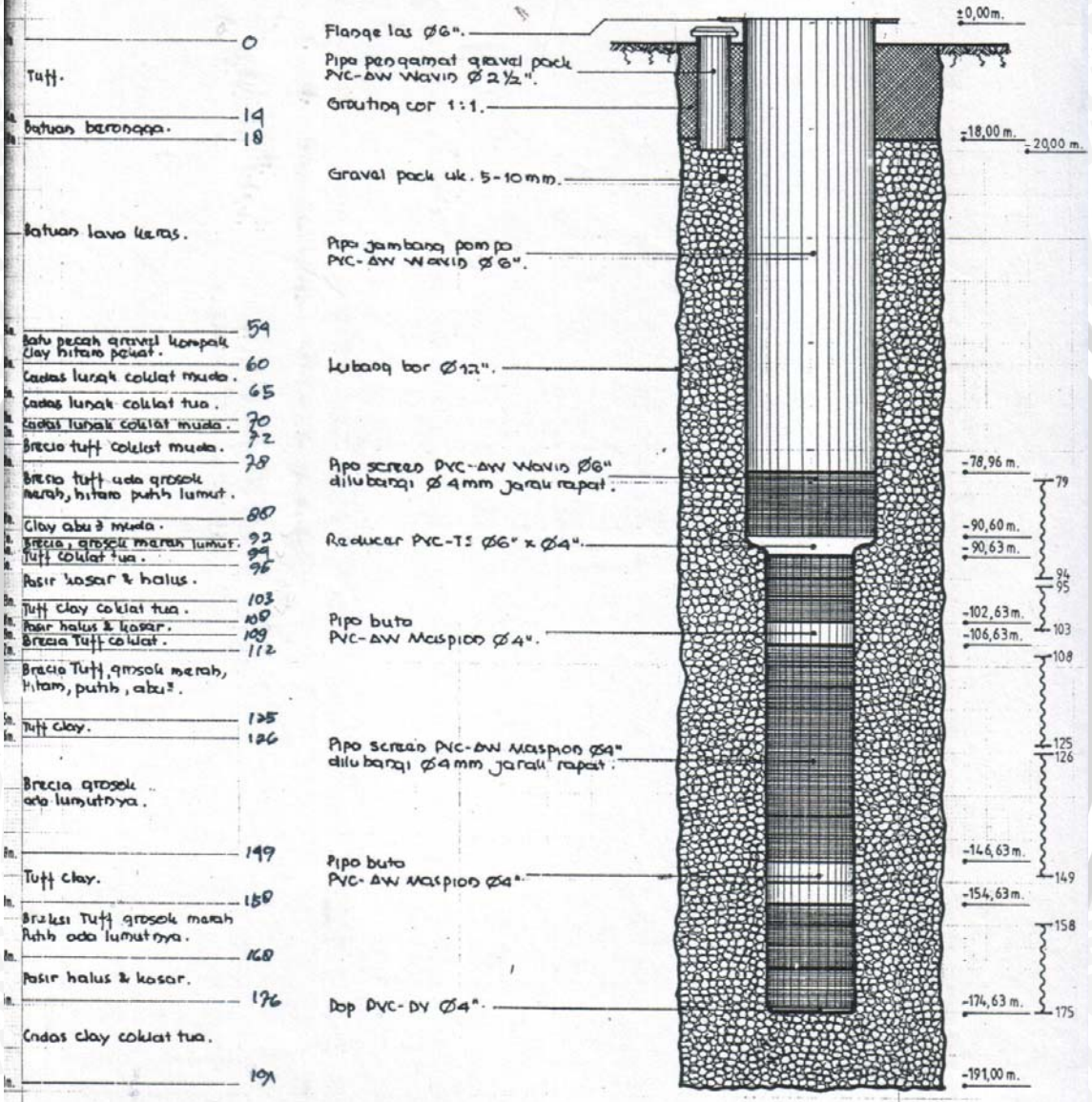

80
100
128
136
153
165
167


PENAMPANG KONSTRUKSI
SUMUR
BORING . KEDUNG KATIDANG
MALANG
-0
TUFA.
-22
ANDESIT
-29
DOUT LAVA
-39
TUFF PASIRAN
-43
PASIR KASAR
-68
TUFF PASIRAN
-72
PASIR HALUS - SEDANG
-82
LEMPUNG PASIRAN
-100
PASIR HALUS - KASAR
-127
LEMPUNG PASIRAN
-136
PASIR HALUS - SEDANG
-157
LEMPUNG
-160
PASIR HALUS
-164
LEMPUNG PASIRAN
-180
PASIR KASAR
-180
LEMPUNG PASIRAN
PIPA BUTA
-72
-82
-100
SCREEN
-127
-136
-157
-160
-164
-180
-186
-188


FIELD :
ID NO. :005
DATE 25 MAY 01
TIME 07:27:49 AM
GAMMA :RED
SHORT NORMAL :BLUE
LONG NORMAL :GREEN
SP :BLACK
PUNCAK BURING MACANG
50
63
67
80
90
115
120
150
13m
13m
25m
30m
81m

sumur 3.

GAMBAR PELAKSANAAN KONSTRUKSI SUMUR BOR DILOKASI PERUMAHAN PUNCAK BURING INDAH DESA BURING KECAMATAN KEDUNGKANDANG KOTA MALANG.



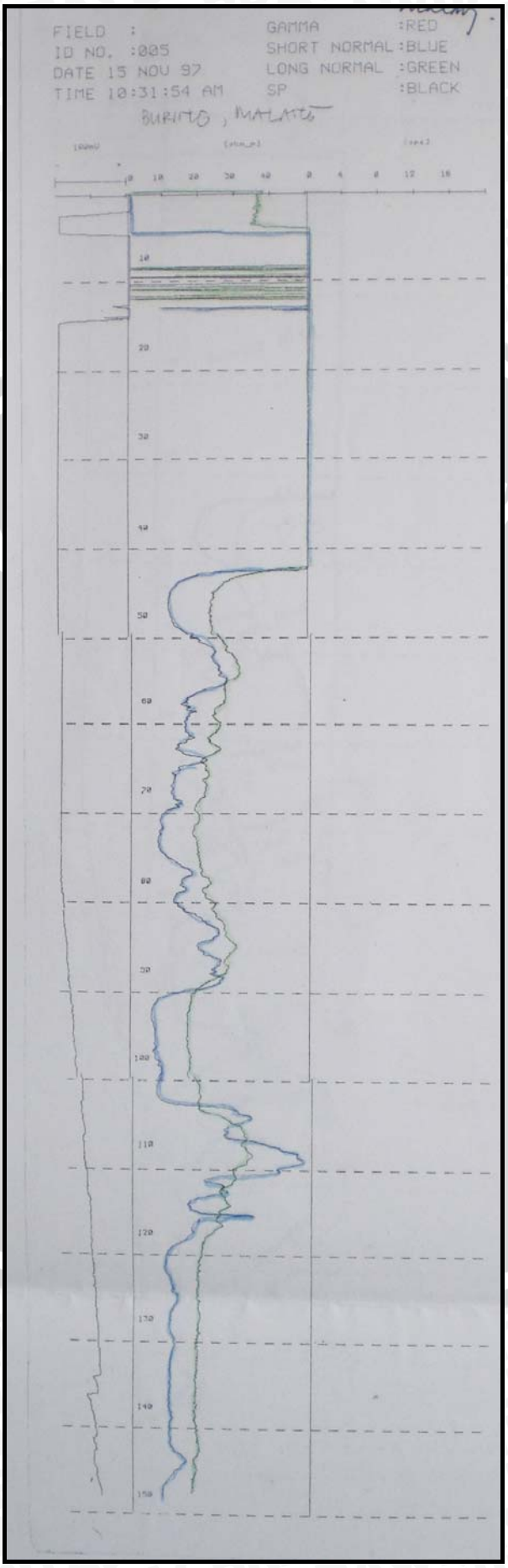
alang,
saksikan oleh.
"SAPTA TUNGGAL SURYA ABADI"

Malang,
Dilaksanakan oleh.
CV." BUKIT BARISAN DC".

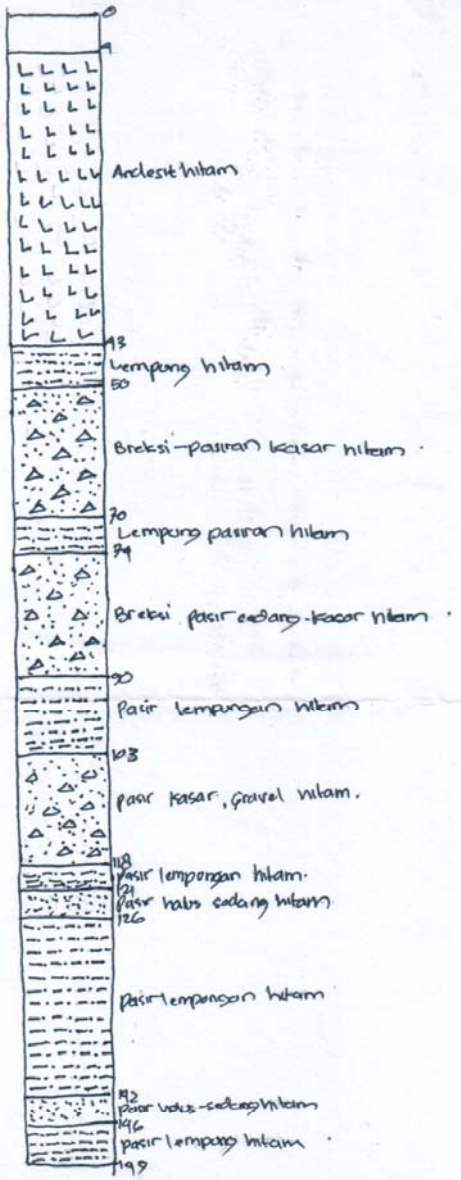
PRAYITNO
Pelaksana.

Malang,
Direncanakan oleh.
CV." BUKIT BARISAN DC".

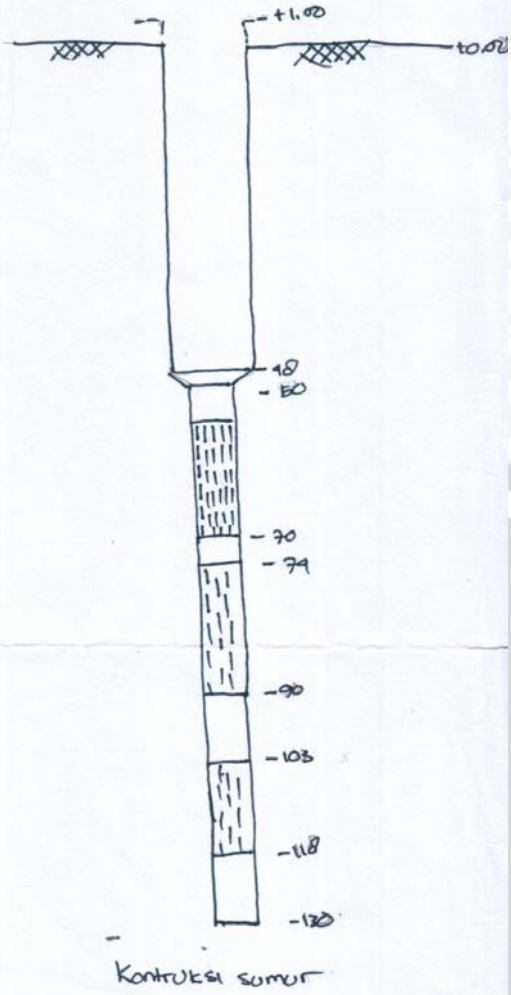
SOEROSO SM
Koord. Drilling


FIELD :
ID NO. :005
DATE 15 NOV 97
TIME 10:31:54 AM
GAMMA :RED
SHORT NORMAL :BLUE
LONG NORMAL :GREEN
SP :BLACK
BURITO , MALANG

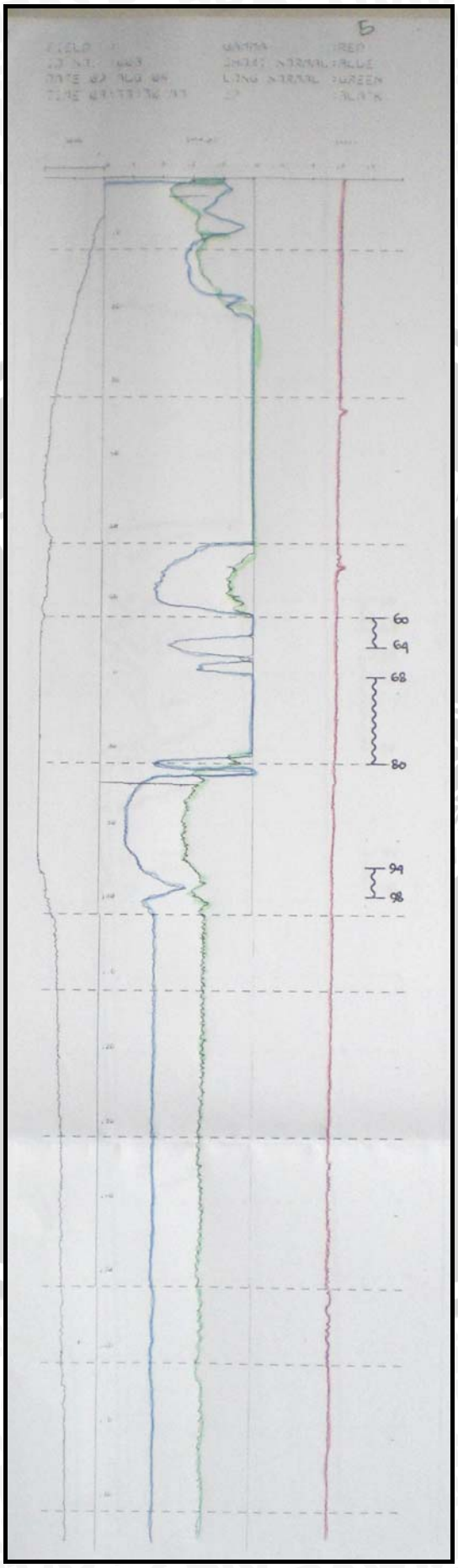
Litologi Sumur Perumahan Citra Bening Raya. Sumur IV



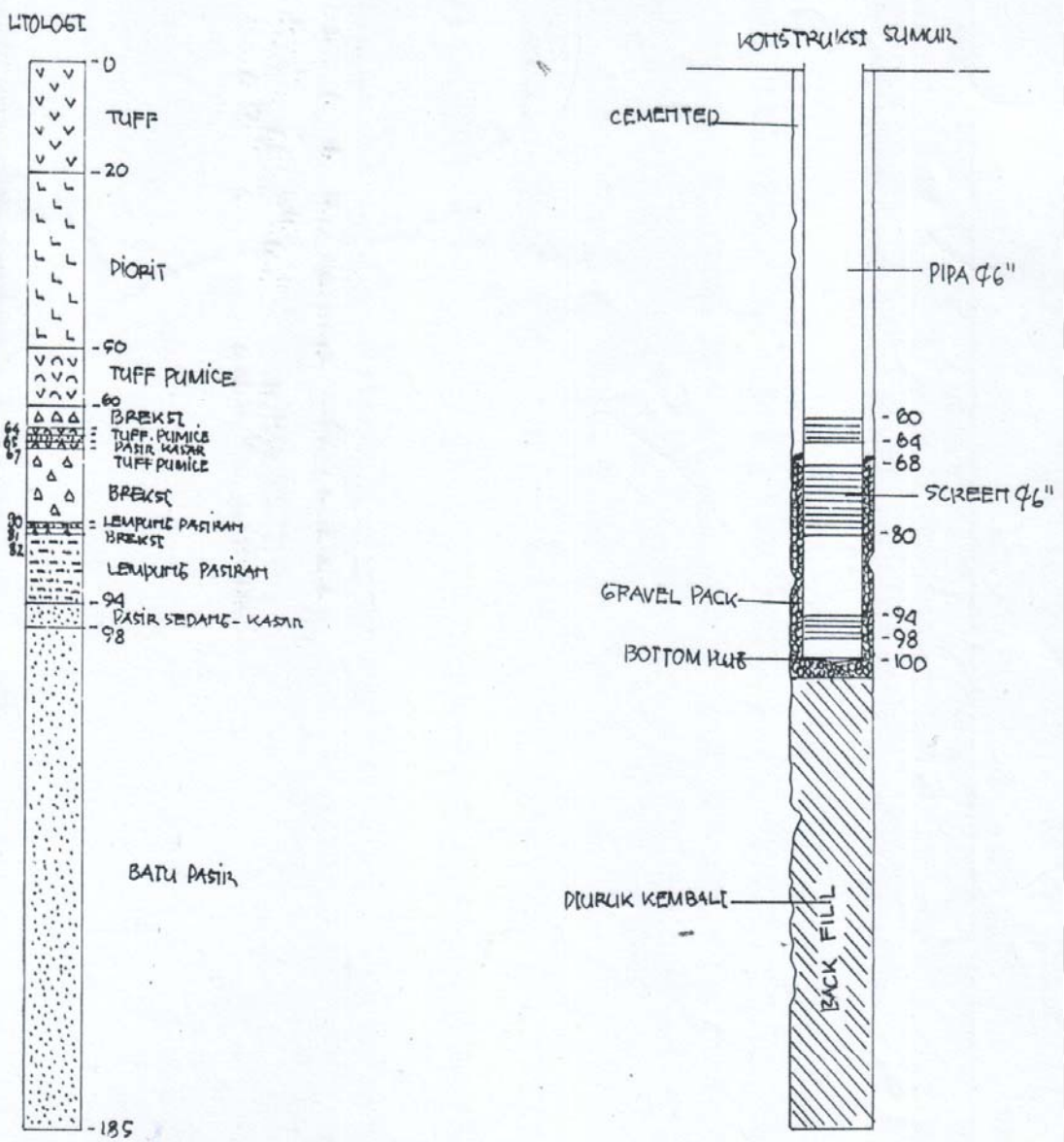
Log Litologi



Kontruksi sumur


5
68
64
68
80
94
98

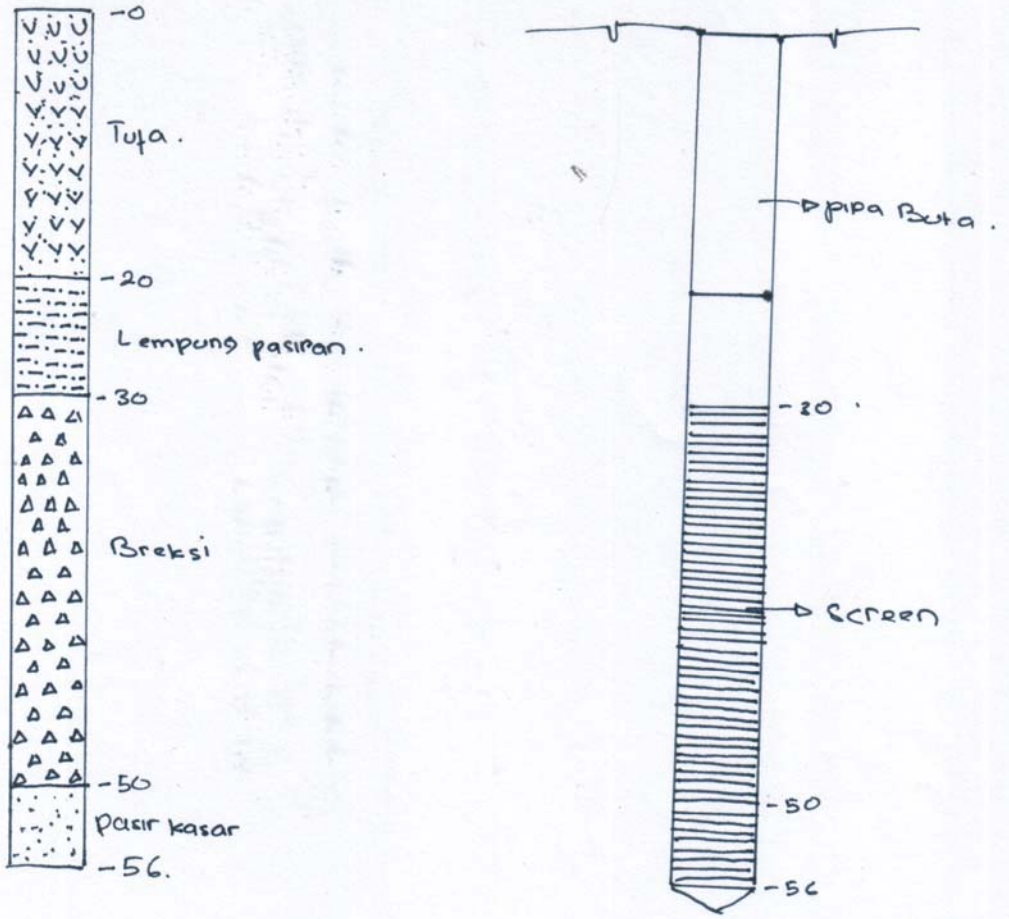
CV. TINTA BUANA ALAM
GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER
Jl. Pandan Arum 56/16 Malang
Telp. : (0341) 494186 Fax. : (0341) 491979



CATATAN :

1. BATU PASIR : PASIR BERSIFAT KOMPAK
2. UNTUK SCREEN 60 - 64 DIPERKIRAKAN KANDUNGAN Fe TINGGI

RENCANA KONSTRUKSI
SUMUR.
TERMINAL TLOGOWARU



repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PUMPING TES OPEN HOLE

Pemilik Pekerjaan : Dinas Kimpraswil

Lokasi : RW 4

Desa/Kel/Kec/Kota-Kab : Kel Kedungkandang, Kec Kedungkandang, Kab Malang

Diameter Lubang/kedalaman : ø 8 5/8 ” / 87,00 m

Sisa Kedalaman setelah dilot : 85,00 m’

SWL (diukur dari muka tanah) : 48,60 m’

Pipa pengaman pompa test PVC : ø 4 ”

Tinggi pipa pengaman di atas tanah : 0 m’

Pompa dipasang pada kedalaman : 65 + panjang pompa 2,5 m

Merk pompa/Type/Daya/KW : Lowara / 16 65 55 / 3 x 380 V / 5,5 KW

Tanggal pelaksanaan tes open hole : 09 / 11 / 2005 sampai dengan 09 / 11 / 2005

Sumur 1

Tanggal	**Waktu**	**Waktu pemompaan**	**Waktu kambuh**	**Pumping Level**		**tinggi skala Orifice**	**Draw Down**	**Debit**	**Keterangan**
Date	*Time*	*Time since Pumping*	*Time since Recovery*	*SWL (m)*	*TKA (m)*	*H (m)*	*Draw Down (m)*	*Discharge (ltr / dtk)*	*Remark*
9/11/05	10.45								
		1			52.48		3.88		
		2			52.38		3.78		
		3			52.32		3.72		
		4			52.31		3.71		
		5			52.30		3.70		
		6			52.32	5.6	3.72	1.03	
		7			52.30	5.6	3.70	1.03	
		8			52.30	5.6	3.70	1.03	
		9			52.30	5.6	3.70	1.03	
		10			52.25	5.6	3.65	1.03	
		11			52.28	5.6	3.68	1.03	
		12			52.30	5.6	3.70	1.03	
		13			52.28	5.6	3.68	1.03	
		14			51.85	5.6	3.25	1.03	
		15			51.85	5.6	3.25	1.03	
		16			51.85	5.6	3.25	1.03	
		17			51.71	5.6	3.11	1.03	
		18			51.65	5.6	3.05	1.03	
		19			51.60	5.6	3.00	1.03	
		20			51.53	5.6	2.93	1.03	
		22			51.45	5.6	2.85	1.03	
		24			51.39	5.6	2.79	1.03	
		26			51.29	5.6	2.69	1.03	
51.19		28			51.19	5.6	2.59	1.03	
		30			51.08	5.6	2.48	1.03	
		32			51.00	8.6	2.40	3.01	
		34			52.00	8.6	3.40	3.01	
		36			52.00	8.6	3.40	3.01	
		38			53.80	8.6	5.20	3.01	

Tanggal	Waktu	Waktu pemompaan	Waktu kambuh	Pumping Level		tinggi skala Orifice	Draw Down	Debit	Keterangan
Date	*Time*	*Time since Pumping*	*Time since Recovery*	*SWL (m)*	*TKA (m)*	*H (m)*	*Draw Down (m)*	*Discharge (ltr / dtk)*	*Remark*
		40			53.15	8.6	4.55	3.01	
		42			53.53	8.6	4.93	3.01	
		44			53.62	8.6	5.02	3.01	
		46			53.80	8.6	5.20	3.01	
		48			54.90	8.6	6.30	3.01	
		50			54.20	8.6	5.60	3.01	
		55			54.55	8.5	5.95	2.93	***vol = 395 v***
	11.45	60			54.70	8.5	6.10	2.93	***HZ = 49,5***
		65			54.80	8.5	6.20	2.93	
	11.55	70			54.85	8.5	6.25	2.93	***air abu-abu***
		75			54.87	8.5	6.27	2.93	
	12.05	80			55.00	8.6	6.40	3.01	
		85			55.40	8.6	6.80	3.01	
	12.15	90			55.45	8.6	6.85	3.01	
		95			55.60	8.6	7.00	3.01	
	12.25	100			55.67	8.6	7.07	3.01	
		105			55.75	8.6	7.15	3.01	
	12.35	110			55.74	8.6	7.14	3.01	
		115			55.76	8.6	7.16	3.01	
	12.45	120			55.86	8.6	7.25	3.01	
		125			55.92	8.6	7.32	3.01	
	12.55	130			56.00	8.6	7.40	3.01	
		135			56.02	8.6	7.42	3.01	
	13.05	140			56.01	8.6	7.41	3.01	
		145			56.00	8.6	7.40	3.01	
	13.15	150			56.01	8.6	7.41	3.01	
									lost kran
		151			56.19	9.0	7.59	3.38	***vol = 394 vol***
		152			56.28	9.0	7.68	3.38	***Hz = 49.5***
		153			56.50	9.0	7.90	3.38	
		154			56.57	9.0	7.97	3.38	
	13.2	155			56.58	9.0	7.98	3.38	
		156			56.58	9.0	7.98	3.38	
		157			56.58	9.0	7.98	3.38	
		158			56.57	9.0	7.97	3.38	
		159			56.57	9.0	7.97	3.38	
	13.25	160			56.58	9.0	7.98	3.38	
		162			56.58	9.0	7.98	3.38	
		164			56.59	9.0	7.99	3.38	
		166			56.58	9.0	7.98	3.38	
		168			56.58	9.0	7.98	3.38	
	13.35	170			56.58	9.0	7.98	3.38	***dari menit 170***
		172			56.58	9.0	7.98	3.38	***sd menit 120***
		174			56.58	9.0	7.98	3.38	***los swl tersngkt***

Tanggal	Waktu	Waktu pemompaan	Waktu kambuh	Pumping Level		tinggi skala Orifice	Draw Down	Debit	Keterangan
Date	*Time*	*Time since Pumping*	*Time since Recovery*	*SWL (m)*	*TKA (m)*	*H (m)*	*Draw Down (m)*	*Discharge (ltr / dtk)*	*Remark*
		176			56.58	9.0	7.98	3.38	
		178			56.58	9.0	7.98	3.38	
	13.45	180			56.58	9.0	7.98	3.38	
		185			56.58	9.0	7.98	3.38	
	13.55	190			56.58	9.0	7.98	3.38	
		195			56.58	9.0	7.98	3.38	
	14.05	200			56.58	9.0	7.98	3.38	
		205			56.58	9.0	7.98	3.38	
	14.15	210			56.58	9.0	7.98	3.38	
		215			58.10	9.0	9.50	3.38	
	14.25	220			58.12	9.0	9.52	3.38	
		225			58.13	9.0	9.53	3.38	
	14.35	230			58.16	9.0	9.56	3.38	
		235			58.18	9.0	9.58	3.38	
	14.45	240			58.20	9.0	9.60	3.38	
		245			58.22	9.0	9.62	3.38	
	14.55	250			58.25	9.0	9.65	3.38	
		255			58.28	9.0	9.68	3.38	
	15.05	260			58.33	9.0	9.73	3.38	
		265			58.38	9.0	9.78	3.38	
	15.15	270			58.42	9.0	9.82	3.38	
		275			58.49	9.0	9.89	3.38	
	15.25	280			58.55	9.0	9.95	3.38	
		285			58.58	9.0	9.98	3.38	
	15.35	290			58.60	9.0	10.00	3.38	
		295			58.64	9.0	10.04	3.38	
	15.45	300			58.66	9.0	10.06	3.38	
		305			58.67	9.0	10.07	3.38	
	15.55	310			58.67	9.0	10.07	3.38	
		315			58.67	9.0	10.07	3.38	
	16.05	320			58.68	9.0	10.08	3.38	
		325			58.68	9.0	10.08	3.38	
	16.15	330			58.67	9.0	10.07	3.38	
									step test debit
									2.52 ltr/dtk
		331			58.65	8.0	10.05	2.52	***volt = 394 v***
		332			58.60	8.0	10.00	2.52	***Hz = 49.5***
		333			58.50	8.0	9.90	2.52	
		334			58.41	8.0	9.81	2.52	
	16.2	335			58.34	8.0	9.74	2.52	
		336			58.22	8.0	9.62	2.52	
		337			58.00	8.0	9.40	2.52	
		338			57.48	8.0	8.88	2.52	
		339			57.13	8.0	8.53	2.52	
	16.25	340			56.80	8.0	8.20	2.52	
		342			56.33	8.0	7.73	2.52	

Tanggal	Waktu	Waktu pemompaan	Waktu kambuh	Pumping Level		tinggi skala Orifice	Draw Down	Debit	Keterangan
Date	*Time*	*Time since Pumping*	*Time since Recovery*	*SWL (m)*	*TKA (m)*	*H (m)*	*Draw Down (m)*	*Discharge (ltr / dtk)*	*Remark*
		344			56.00	8.0	7.40	2.52	
		346			56.80	8.0	7.20	2.52	
		348			55.35	8.0	6.75	2.52	
	16.35	350			55.27	8.0	6.67	2.52	
		352			55.20	8.0	6.60	2.52	
		354			55.11	8.0	6.51	2.52	
		356			54.80	8.0	6.20	2.52	
		358			54.74	8.0	6.14	2.52	
	16.45	360			54.68	8.0	6.08	2.52	
		365			54.66	8.0	6.08	2.52	
	16.55	370			54.57	8.0	6.06	2.52	
		375			54.65	8.0	5.97	2.52	
	17.05	380			54.54	8.0	5.96	2.52	
		385			54.51	8.0	5.94	2.52	
	17.15	390			54.46	8.0	5.91	2.52	
		395			54.45	8.0	5.86	2.52	
	17.25	400			54.47	8.0	5.85	2.52	
		405			54.42	8.0	5.82	2.52	
	17.35	410			54.38	8.0	5.78	2.52	
		415			54.38	8.0	5.78	2.52	
	17.45	420			54.37	8.0	5.77	2.52	
		425			54.37	8.0	5.77	2.52	
	17.55	430			54.38	8.0	5.78	2.52	
		435			54.38	8.0	5.78	2.52	
	18.05	440			54.37	8.0	5.77	2.52	
		445			54.38	8.0	5.78	2.52	
	18.15	450			54.38	8.0	5.78	2.52	
									step test debit
									2.00 ltr/dtk
		451			52.70	7.3	4.10	2.00	***volt = 394 v***
		452			52.65	7.3	4.05	2.00	***Hz = 49.5***
		453			52.60	7.3	4.00	2.00	
		454			52.52	7.3	3.98	2.00	***Air jernih.***
	18.2	455			52.23	7.3	3.68	2.00	
		456			52.23	7.3	3.63	2.00	
		457			52.00	7.3	3.50	2.00	
		458			51.82	7.3	3.22	2.00	
		459			51.79	7.3	3.19	2.00	
	18.25	460			51.72	7.3	3.12	2.00	
		462			51.71	7.3	3.11	2.00	
		464			51.59	7.3	2.99	2.00	
		466			51.36	7.3	2.76	2.00	
		468			51.32	7.3	2.63	2.00	
	18.35	470			51.15	7.3	2.55	2.00	
		472			51.09	7.3	2.49	2.00	
		474			51.05	7.3	2.45	2.00	

Tanggal	Waktu	Waktu pemompaan	Waktu kambuh	Pumping Level		tinggi skala Orifice	Draw Down	Debit	Keterangan
Date	*Time*	*Time since Pumping*	*Time since Recovery*	*SWL (m)*	*TKA (m)*	*H (m)*	*Draw Down (m)*	*Discharge (ltr / dtk)*	*Remark*
		476			51.04	7.3	2.44	2.00	
		478			50.00	7.3	2.40	2.00	
	18.45	480			50.98	7.3	2.38	2.00	
		482			50.94	7.3	2.34	2.00	
		484			50.89	7.3	2.29	2.00	
		486			50.84	7.3	2.24	2.00	
	18.55	490			50.83	7.3	2.23	2.00	
		495			50.80	7.3	2.20	2.00	
	19.05	500			50.77	7.3	2.17	2.00	
		505			50.76	7.3	2.16	2.00	
	19.15	510			50.73	7.3	2.13	2.00	
		515			50.69	7.3	2.09	2.00	
	19.25	520			50.69	7.3	2.09	2.00	
		525			50.67	7.3	2.07	2.00	
	19.35	530			50.66	7.3	2.06	2.00	
		535			50.63	7.3	2.05	2.00	
	19.45	540			50.62	7.3	2.07	2.00	
		545			50.69	7.3	2.09	2.00	
	19.55	550			50.68	7.3	2.08	2.00	
		555			50.68	7.3	2.08	2.00	
	20.05	560			50.69	7.3	2.09	2.00	
		565			50.67	7.3	2.67	2.00	
	20.15	570			50.69	7.3	2.09	2.00	
		571			50.61	6.5	2.01	1.50	
		572			50.36	6.5	1.76	1.50	
		573			50.32	6.5	1.72	1.50	
		574			50.32	6.5	1.72	1.50	
	20.2	575			50.28	6.5	1.68	1.50	
		576			50.19	6.5	1.59	1.50	
		577			50.15	6.5	1.55	1.50	
		578			50.13	6.5	1.53	1.50	
		579			50.12	6.5	1.52	1.50	
	20.25	580			50.12	6.5	1.52	1.50	
		582			50.12	6.5	1.52	1.50	
		584			50.12	6.5	1.52	1.50	
		586			50.13	6.5	1.53	1.50	
		588			50.14	6.5	1.54	1.50	
	20.35	590			50.15	6.5	1.55	1.50	
		592			50.14	6.5	1.54	1.50	
		594			50.14	6.5	1.54	1.50	
		596			50.13	6.5	1.53	1.50	
		598			50.13	6.5	1.53	1.50	
	20.45	600			50.13	6.5	1.53	1.50	
		605			50.13	6.5	1.53	1.50	
	20.55	610			50.12	6.5	1.52	1.50	

Tanggal	Waktu	Waktu pemompaan	Waktu kambuh	Pumping Level		tinggi skala Orifice	Draw Down	Debit	Keterangan
Date	*Time*	*Time since Pumping*	*Time since Recovery*	*SWL (m)*	*TKA (m)*	*H (m)*	*Draw Down (m)*	*Discharge (ltr / dtk)*	*Remark*
		615			50.15	6.5	1.55	1.50	
	21.05	620			50.15	6.5	1.55	1.50	
		625			50.15	6.5	1.55	1.50	***Air bersih***
	21.15	630			50.16	6.5	1.56	1.50	
		635			50.16	6.5	1.56	1.50	
	21.25	640			50.13	6.5	1.53	1.50	
		645			50.12	6.5	1.52	1.50	
	21.35	650			50.12	6.5	1.52	1.50	
		655			50.13	6.5	1.53	1.50	
	21.45	660			50.12	6.5	1.52	1.50	
									lost kran
		661			51.38	9.0	2.78	3.38	***Volt = 394 v***
		662			51.75	9.0	3.15	3.38	***Hz = 49.5***
		663			52.00	9.0	3.40	3.38	
		664			52.70	9.0	4.10	3.38	
	21.5	665			53.46	9.0	4.86	3.38	
		666			53.70	9.0	5.10	3.38	
		667			54.02	9.0	5.42	3.38	
		668			54.80	9.0	6.20	3.38	
		669			55.40	9.0	6.80	3.38	
	21.55	670			55.95	9.0	7.35	3.38	
		672			56.45	9.0	7.85	3.38	
		674			56.75	9.0	8.15	3.38	
		676			56.99	9.0	8.39	3.38	
		678			57.34	9.0	8.74	3.38	
	22.05	680			57.59	9.0	5.99	3.38	
		682			57.84	9.0	9.24	3.38	
		684			57.99	9.0	9.35	3.38	
		686			58.09	9.0	9.49	3.38	
		688			58.16	9.0	9.56	3.38	
	22.15	690			58.24	9.0	9.64	3.38	
		695			58.31	9.0	9.94	3.38	
	22.25	700			58.37	9.0	9.77	3.38	
		705			58.42	9.0	9.82	3.38	
	22.35	710			58.48	9.0	9.88	3.38	
		715			58.52	9.0	9.92	3.38	
	22.45	720			58.52	9.0	9.92	3.38	
		725			58.52	9.0	9.92	3.38	***air jernih***
	22.55	730			58.52	9.0	9.92	3.38	
		735			58.51	9.0	9.91	3.38	
	23.05	740			58.55	9.0	9.95	3.38	
		745			58.53	9.0	9.93	3.38	
	23.15	750			58.53	9.0	9.93	3.38	
\									

Tanggal	Waktu	Waktu pemompaan	Waktu kambuh	Pumping Level		tinggi skala Orifice	Draw Down	Debit	Keterangan
Date	*Time*	*Time since Pumping*	*Time since Recovery*	*SWL (m)*	*TKA (m)*	*H (m)*	*Draw Down (m)*	*Discharge (ltr / dtk)*	*Remark*
			1	54.14					
			2	51.29					
			3	49.87					
			4	49.66					
	23.2		5	49.59					
			6	49.46					
			7	49.34					
			8	49.28					
			9	49.23					
	23.25		10	49.24					
			15	49.18					
	23.35		20	49.15					
			25	49.13					
	23.45		30	49.13					
			35	49.13					
	23.55		40	49.13					
			45	49.12					
	0.05		50	49.12					
			55	49.12					
	0.15		60	49.12					
									setelah pompa
									dan pipa
									pengamat di
									cabut
									SWL 49.12 m

PUMPING TEST OPEN HOLE

Pemilik pekerjaan	:	Dinas Kimpraswil
Lokasi	:	RW 4
Desa-kel/Kec /Kota-Kab	:	Kel Kedungkandan, Kec Kedungkandang Kab Malang
Diameter lubang / kedalaman	:	∅ 8 5/8 " / 87,00 m'
Sisa kedalaman setelah dilot	:	85,00 m'
SWL (diukur dari muka tanah)	:	48,60 m'
Pipa pengaman pompa test PVC	:	∅ 4", dipasang pada kedalaman 70,70 m'
Tinggi pipa pengaman diatas tan	:	0 m'
Pompa dipasang pada kedalama	:	65 m' + panjang pompa 2,5 m
Merk pompa / Type/ Daya/ KW	:	Lowara / 16 65 55/ 3 x 380 V / 5,5 KW
Tanggal pelaksanaan test open h	:	09/11/2005 sampai dengan 09/11/2005

Sumur 1

Tanggal	**Waktu**	**Waktu pemompaan**	**Waktu kambuh**	**Pumping Level**		**tinggi skala Orifice**	**Draw Down**	**Debit**	**Keterangan**
Date	*Time*	*Time since Pumping*	*Time since Recovery*	*SWL (m)*	*TKA (m)*	*H (m)*	*Draw Down (m)*	*Discharge (ltr / dtk)*	*Remark*
9/11/05	10.45								
		1			52.48		3.88		
		2			52.38		3.78		
		3			52.32		3.72		
		4			52.31		3.71		
		5			52.30		3.70		
		6			52.32	5.6	3.72	1.03	
		7			52.30	5.6	3.70	1.03	
		8			52.30	5.6	3.70	1.03	
		9			52.30	5.6	3.70	1.03	
		10			52.25	5.6	3.65	1.03	
		11			52.28	5.6	3.68	1.03	
		12			52.30	5.6	3.70	1.03	
		13			52.28	5.6	3.68	1.03	
		14			51.85	5.6	3.25	1.03	
		15			51.85	5.6	3.25	1.03	
		16			51.85	5.6	3.25	1.03	
		17			51.71	5.6	3.11	1.03	
		18			51.65	5.6	3.05	1.03	
		19			51.60	5.6	3.00	1.03	
		20			51.53	5.6	2.93	1.03	
		22			51.45	5.6	2.85	1.03	
		24			51.39	5.6	2.79	1.03	
		26			51.29	5.6	2.69	1.03	
51.19		28			51.19	5.6	2.59	1.03	
		30			51.08	5.6	2.48	1.03	
		32			51.00	8.6	2.40	3.01	
		34			52.00	8.6	3.40	3.01	
		36			52.00	8.6	3.40	3.01	
		38			53.80	8.6	5.20	3.01	
		40			53.15	8.6	4.55	3.01	
		42			53.53	8.6	4.93	3.01	
		44			53.62	8.6	5.02	3.01	
		46			53.80	8.6	5.20	3.01	
		48			54.90	8.6	6.30	3.01	
		50			54.20	8.6	5.60	3.01	
		55			54.55	8.5	5.95	2.93	***vol = 395 v***
	11.45	60			54.70	8.5	6.10	2.93	***HZ = 49,5***

		65			54.80	8.5	6.20	2.93	
	11.55	70			54.85	8.5	6.25	2.93	***air abu-abu***
		75			54.87	8.5	6.27	2.93	
	12.05	80			55.00	8.6	6.40	3.01	
		85			55.40	8.6	6.80	3.01	
	12.15	90			55.45	8.6	6.85	3.01	
		95			55.60	8.6	7.00	3.01	
	12.25	100			55.67	8.6	7.07	3.01	
		105			55.75	8.6	7.15	3.01	
	12.35	110			55.74	8.6	7.14	3.01	
		115			55.76	8.6	7.16	3.01	
	12.45	120			55.86	8.6	7.25	3.01	
		125			55.92	8.6	7.32	3.01	
	12.55	130			56.00	8.6	7.40	3.01	
		135			56.02	8.6	7.42	3.01	
	13.05	140			56.01	8.6	7.41	3.01	
		145			56.00	8.6	7.40	3.01	
	13.15	150			56.01	8.6	7.41	3.01	
									lost kran
		151			56.19	9.0	7.59	3.38	***vol = 394 vol***
		152			56.28	9.0	7.68	3.38	***Hz = 49.5***
		153			56.50	9.0	7.90	3.38	
		154			56.57	9.0	7.97	3.38	
	13.2	155			56.58	9.0	7.98	3.38	
		156			56.58	9.0	7.98	3.38	
		157			56.58	9.0	7.98	3.38	
		158			56.57	9.0	7.97	3.38	
		159			56.57	9.0	7.97	3.38	
	13.25	160			56.58	9.0	7.98	3.38	
		162			56.58	9.0	7.98	3.38	
		164			56.59	9.0	7.99	3.38	
		166			56.58	9.0	7.98	3.38	
		168			56.58	9.0	7.98	3.38	
	13.35	170			56.58	9.0	7.98	3.38	***dari menit 170***
		172			56.58	9.0	7.98	3.38	***sd menit 120***
		174			56.58	9.0	7.98	3.38	***los swl tersngkt***
		176			56.58	9.0	7.98	3.38	
		178			56.58	9.0	7.98	3.38	
	13.45	180			56.58	9.0	7.98	3.38	
		185			56.58	9.0	7.98	3.38	
	13.55	190			56.58	9.0	7.98	3.38	
		195			56.58	9.0	7.98	3.38	
	14.05	200			56.58	9.0	7.98	3.38	
		205			56.58	9.0	7.98	3.38	
	14.15	210			56.58	9.0	7.98	3.38	
		215			58.10	9.0	9.50	3.38	
	14.25	220			58.12	9.0	9.52	3.38	
		225			58.13	9.0	9.53	3.38	
	14.35	230			58.16	9.0	9.56	3.38	
		235			58.18	9.0	9.58	3.38	
	14.45	240			58.20	9.0	9.60	3.38	
		245			58.22	9.0	9.62	3.38	
	14.55	250			58.25	9.0	9.65	3.38	
		255			58.28	9.0	9.68	3.38	
	15.05	260			58.33	9.0	9.73	3.38	
		265			58.38	9.0	9.78	3.38	
	15.15	270			58.42	9.0	9.82	3.38	
		275			58.49	9.0	9.89	3.38	
	15.25	280			58.55	9.0	9.95	3.38	
		285			58.58	9.0	9.98	3.38	
	15.35	290			58.60	9.0	10.00	3.38	

		295			58.64	9.0	10.04	3.38	
	15.45	300			58.66	9.0	10.06	3.38	
		305			58.67	9.0	10.07	3.38	
	15.55	310			58.67	9.0	10.07	3.38	
		315			58.67	9.0	10.07	3.38	
	16.05	320			58.68	9.0	10.08	3.38	
		325			58.68	9.0	10.08	3.38	
	16.15	330			58.67	9.0	10.07	3.38	
									step test debit
									2.52 ltr/dtk
		331			58.65	8.0	10.05	2.52	***volt = 394 v***
		332			58.60	8.0	10.00	2.52	***Hz = 49.5***
		333			58.50	8.0	9.90	2.52	
		334			58.41	8.0	9.81	2.52	
	16.2	335			58.34	8.0	9.74	2.52	
		336			58.22	8.0	9.62	2.52	
		337			58.00	8.0	9.40	2.52	
		338			57.48	8.0	8.88	2.52	
		339			57.13	8.0	8.53	2.52	
	16.25	340			56.80	8.0	8.20	2.52	
		342			56.33	8.0	7.73	2.52	
		344			56.00	8.0	7.40	2.52	
		346			56.80	8.0	7.20	2.52	
		348			55.35	8.0	6.75	2.52	
	16.35	350			55.27	8.0	6.67	2.52	
		352			55.20	8.0	6.60	2.52	
		354			55.11	8.0	6.51	2.52	
		356			54.80	8.0	6.20	2.52	
		358			54.74	8.0	6.14	2.52	
	16.45	360			54.68	8.0	6.08	2.52	
		365			54.66	8.0	6.08	2.52	
	16.55	370			54.57	8.0	6.06	2.52	
		375			54.65	8.0	5.97	2.52	
	17.05	380			54.54	8.0	5.96	2.52	
		385			54.51	8.0	5.94	2.52	
	17.15	390			54.46	8.0	5.91	2.52	
		395			54.45	8.0	5.86	2.52	
	17.25	400			54.47	8.0	5.85	2.52	
		405			54.42	8.0	5.82	2.52	
	17.35	410			54.38	8.0	5.78	2.52	
		415			54.38	8.0	5.78	2.52	
	17.45	420			54.37	8.0	5.77	2.52	
		425			54.37	8.0	5.77	2.52	
	17.55	430			54.38	8.0	5.78	2.52	
		435			54.38	8.0	5.78	2.52	
	18.05	440			54.37	8.0	5.77	2.52	
		445			54.38	8.0	5.78	2.52	
	18.15	450			54.38	8.0	5.78	2.52	
									step test debit
									2.00 ltr/dtk
		451			52.70	7.3	4.10	2.00	***volt = 394 v***
		452			52.65	7.3	4.05	2.00	***Hz = 49.5***
		453			52.60	7.3	4.00	2.00	
		454			52.52	7.3	3.98	2.00	***Air jernih.***
	18.2	455			52.23	7.3	3.68	2.00	
		456			52.23	7.3	3.63	2.00	
		457			52.00	7.3	3.50	2.00	
		458			51.82	7.3	3.22	2.00	
		459			51.79	7.3	3.19	2.00	
	18.25	460			51.72	7.3	3.12	2.00	
		462			51.71	7.3	3.11	2.00	
		464			51.59	7.3	2.99	2.00	

		466			51.36	7.3	2.76	2.00	
		468			51.32	7.3	2.63	2.00	
	18.35	470			51.15	7.3	2.55	2.00	
		472			51.09	7.3	2.49	2.00	
		474			51.05	7.3	2.45	2.00	
		476			51.04	7.3	2.44	2.00	
		478			50.00	7.3	2.40	2.00	
	18.45	480			50.98	7.3	2.38	2.00	
		482			50.94	7.3	2.34	2.00	
		484			50.89	7.3	2.29	2.00	
		486			50.84	7.3	2.24	2.00	
	18.55	490			50.83	7.3	2.23	2.00	
		495			50.80	7.3	2.20	2.00	
	19.05	500			50.77	7.3	2.17	2.00	
		505			50.76	7.3	2.16	2.00	
	19.15	510			50.73	7.3	2.13	2.00	
		515			50.69	7.3	2.09	2.00	
	19.25	520			50.69	7.3	2.09	2.00	
		525			50.67	7.3	2.07	2.00	
	19.35	530			50.66	7.3	2.06	2.00	
		535			50.63	7.3	2.05	2.00	
	19.45	540			50.62	7.3	2.07	2.00	
		545			50.69	7.3	2.09	2.00	
	19.55	550			50.68	7.3	2.08	2.00	
		555			50.68	7.3	2.08	2.00	
	20.05	560			50.69	7.3	2.09	2.00	
		565			50.67	7.3	2.67	2.00	
	20.15	570			50.69	7.3	2.09	2.00	
		571			50.61	6.5	2.01	1.50	
		572			50.36	6.5	1.76	1.50	
		573			50.32	6.5	1.72	1.50	
		574			50.32	6.5	1.72	1.50	
	20.2	575			50.28	6.5	1.68	1.50	
		576			50.19	6.5	1.59	1.50	
		577			50.15	6.5	1.55	1.50	
		578			50.13	6.5	1.53	1.50	
		579			50.12	6.5	1.52	1.50	
	20.25	580			50.12	6.5	1.52	1.50	
		582			50.12	6.5	1.52	1.50	
		584			50.12	6.5	1.52	1.50	
		586			50.13	6.5	1.53	1.50	
		588			50.14	6.5	1.54	1.50	
	20.35	590			50.15	6.5	1.55	1.50	
		592			50.14	6.5	1.54	1.50	
		594			50.14	6.5	1.54	1.50	
		596			50.13	6.5	1.53	1.50	
		598			50.13	6.5	1.53	1.50	
	20.45	600			50.13	6.5	1.53	1.50	
		605			50.13	6.5	1.53	1.50	
	20.55	610			50.12	6.5	1.52	1.50	
		615			50.15	6.5	1.55	1.50	
	21.05	620			50.15	6.5	1.55	1.50	
		625			50.15	6.5	1.55	1.50	***Air bersih***
	21.15	630			50.16	6.5	1.56	1.50	
		635			50.16	6.5	1.56	1.50	
	21.25	640			50.13	6.5	1.53	1.50	
		645			50.12	6.5	1.52	1.50	
	21.35	650			50.12	6.5	1.52	1.50	
		655			50.13	6.5	1.53	1.50	
	21.45	660			50.12	6.5	1.52	1.50	

									lost kran
		661			51.38	9.0	2.78	3.38	***Volt = 394 v***
		662			51.75	9.0	3.15	3.38	***Hz = 49.5***
		663			52.00	9.0	3.40	3.38	
		664			52.70	9.0	4.10	3.38	
	21.5	665			53.46	9.0	4.86	3.38	
		666			53.70	9.0	5.10	3.38	
		667			54.02	9.0	5.42	3.38	
		668			54.80	9.0	6.20	3.38	
		669			55.40	9.0	6.80	3.38	
	21.55	670			55.95	9.0	7.35	3.38	
		672			56.45	9.0	7.85	3.38	
		674			56.75	9.0	8.15	3.38	
		676			56.99	9.0	8.39	3.38	
		678			57.34	9.0	8.74	3.38	
	22.05	680			57.59	9.0	5.99	3.38	
		682			57.84	9.0	9.24	3.38	
		684			57.99	9.0	9.35	3.38	
		686			58.09	9.0	9.49	3.38	
		688			58.16	9.0	9.56	3.38	
	22.15	690			58.24	9.0	9.64	3.38	
		695			58.31	9.0	9.94	3.38	
	22.25	700			58.37	9.0	9.77	3.38	
		705			58.42	9.0	9.82	3.38	
	22.35	710			58.48	9.0	9.88	3.38	
		715			58.52	9.0	9.92	3.38	
	22.45	720			58.52	9.0	9.92	3.38	
		725			58.52	9.0	9.92	3.38	***air jernih***
	22.55	730			58.52	9.0	9.92	3.38	
		735			58.51	9.0	9.91	3.38	
	23.05	740			58.55	9.0	9.95	3.38	
		745			58.53	9.0	9.93	3.38	
	23.15	750			58.53	9.0	9.93	3.38	
			1	54.14					
			2	51.29					
			3	49.87					
			4	49.66					
	23.2		5	49.59					
			6	49.46					
			7	49.34					
			8	49.28					
			9	49.23					
	23.25		10	49.24					
			15	49.18					
	23.35		20	49.15					
			25	49.13					
	23.45		30	49.13					
			35	49.13					
	23.55		40	49.13					
			45	49.12					
	0.05		50	49.12					
			55	49.12					
	0.15		60	49.12					
									setelah pompa
									dan pipa
									pengamat di
									cabut
									SWL 49.12 m

PUMPING TEST OPEN HOLE

Pemilik pekerjaan	:	Dinas Kimpraswil
Lokasi	:	KEL buring
Desa-kel/Kec /Kota-Kab	:	Kel Buring Kec Kedungkandang, Kota Malang
Diameter lubang / kedalaman	:	∅ 12 "
Sisa kedalaman setelah dilot	:	85,00 m'
SWL (diukur dari muka tanah)	:	71.40
Pipa pengaman pompa test PVC	:	∅ 5", dipasang pada kedalaman 100 m'
Tinggi pipa pengaman diatas tanah	:	0.8 m'
Pompa dipasang pada kedalaman	:	129 m' + panjang pompa 1.95 m
Merk pompa / Type/ Daya/ KW	:	Lowara / 8 GS.555/ 3 x 380 V / 5,5 KW
Tanggal pelaksanaan test open hole	:	15 Januari 2009

sumur 2

Tanggal	**Waktu**	**Waktu pemompaan**	**Waktu kambuh**	**Pumping Level**		**tinggi skala Orifice**	**Draw Down**	**Debit**	**Keterangan**
Date	*Time*	*Time since Pumping*	*Time since Recovery*	*SWL (m)*	*TKA (m)*	*H (m)*	*Draw Down (m)*	*Discharge (ltr / dtk)*	*Remark*
15/01/09	8.00	0		71.40					
		1			76.40	7.8	5.00	2.36	
		2			77.40	7.8	6.00	2.36	
		3			78.40	7.8	7.00	2.36	
		4			80.40	7.8	9.00	2.36	
		5			81.40	7.8	10.00	2.36	
		6			82.40	7.8	11.00	2.36	
		7			82.90	7.8	11.50	2.36	
		8			83.40	7.8	12.00	2.36	
		9			83.43	7.8	12.00	2.36	
	8.10	10			83.46	7.8	12.10	2.36	
		11			83.50	7.8	12.10	2.36	
		12			83.55	7.8	12.20	2.36	
		13			83.58	7.8	12.20	2.36	
		14			83.60	7.8	12.20	2.36	
		15			83.65	7.8	12.30	2.36	
		16			83.70	7.8	12.30	2.36	
		17			83.75	7.8	12.40	2.36	
		18			83.80	7.8	12.40	2.36	
		19			84.00	7.8	12.60	2.36	
	8.20	20			84.10	7.8	12.70	2.36	
		21			84.15	7.8	12.80	2.36	
		22			84.20	7.8	12.80	2.36	
		23			84.30	7.8	12.90	2.36	
		24			84.40	7.8	13.00	2.36	
		25			84.45	7.8	13.10	2.36	
		26			84.50	7.8	13.10	2.36	
		27			84.70	7.8	13.30	2.36	
		28			84.95	7.8	13.60	2.36	
		29			85.10	7.8	13.70	2.36	
	8.30	30			85.31	7.8	13.90	2.36	
		31			85.73	7.8	14.30	2.36	
		32			86.00	7.8	14.60	2.36	
		33			86.25	7.8	14.90	2.36	
		34			86.35	7.8	15.00	2.36	
		35			86.45	7.8	15.10	2.36	
		36			86.80	7.8	15.40	2.36	
15/01/09		37			87.00	7.8	15.60	2.36	
		38			87.05	7.8	15.65	2.36	
		39			87.25	7.8	15.85	2.36	
	8.40	40			87.40	7.8	16.00	2.36	
		41			87.55	7.8	16.15	2.36	
		42			87.75	7.8	16.35	2.36	
		43			87.80	7.8	16.40	2.36	

		44			87.85	7.8	16.45	2.36	
		45			87.90	7.8	16.50	2.36	
		46			88.17	7.8	16.77	2.36	
		47			88.13	7.8	16.73	2.36	
		48			88.25	7.8	13.85	2.36	
		49			88.40	7.8	17.00	2.36	
	8.50	50			88.45	7.8	17.05	2.36	
		51			88.55	7.8	17.15	2.36	
		52			88.65	7.8	17.25	2.36	
		53			88.80	7.8	17.40	2.36	
		54			88.82	7.8	17.42	2.36	
		55			88.85	7.8	17.45	2.36	
		56			88.90	7.8	17.50	2.36	
		57			88.95	7.8	17.55	2.36	
		58			89.00	7.8	17.60	2.36	
		59			89.10	7.8	17.70	2.36	
	9.00	60			**89.15**	**8.0**	**17.75**	**2.52**	
		65			89.45	8.0	18.05	2.52	
		70			89.80	8.0	18.40	2.52	
		75			89.80	8.0	18.40	2.52	
		80			90.30	8.0	18.90	2.52	
		85			90.80	8.0	19.40	2.52	
	9.30	90			91.18	8.0	19.78	2.52	
		95			91.65	8.0	20.25	2.52	
		100			91.77	8.0	20.37	2.52	
		105			92.25	8.0	20.85	2.52	
		110			92.25	8.0	20.85	2.52	
		115			92.40	8.0	21.00	2.52	
	10.00	120			92.40	8.0	21.00	2.52	
		125			92.65	8.0	21.25	2.52	
15/01/09		130			92.75	8.0	21.40	2.52	
		135			92.80	8.0	21.40	2.52	
		140			92.98	8.0	21.60	2.52	
		145			93.18	8.0	21.80	2.52	
		150			93.60	8.0	22.20	2.52	
		155			93.65	8.0	22.30	2.52	
		160			93.90	8.0	22.50	2.52	
		165			94.10	8.0	22.70	2.52	
		170			94.20	8.0	22.80	2.52	
		175			94.40	8.0	23.00	2.52	
	11.00	180			94.70	8.0	23.30	2.52	
		185			94.72	8.0	23.30	2.52	
		190			94.80	8.0	23.40	2.52	
		195			95.10	8.0	23.70	2.52	
		200			95.25	8.0	23.90	2.52	
		201			95.25	8.0	23.90	2.52	
		202			**94.60**	6.1	**23.20**	**1.28**	
		203			94.20	6.1	22.80	1.28	
		204			93.60	6.1	22.20	1.28	
		205			93.10	6.1	21.70	1.28	
		206			92.80	6.1	21.40	1.28	
		207			92.67	6.1	21.30	1.28	
		208			92.40	6.1	21.00	1.28	
		209			92.20	6.1	20.80	1.28	
	11.30	210			92.10	6.1	20.70	1.28	
		211			91.60	6.1	20.20	1.28	
		212			91.10	6.1	19.70	1.28	
		213			90.64	6.1	19.20	1.28	
		214			90.40	6.1	19.00	1.28	
		215			90.20	6.1	18.80	1.28	
		216			90.05	6.1	18.70	1.28	
		217			89.90	6.1	18.50	1.28	
		218			89.90	6.1	18.50	1.28	
		219			89.87	6.1	18.50	1.28	
		220			89.80	6.1	18.40	1.28	
		221			89.75	6.1	18.40	1.28	
15/01/09		222			89.60	6.1	18.20	1.28	
		223			89.58	6.1	18.18	1.28	
		224			89.56	6.1	18.16	1.28	
		225			89.55	6.1	18.15	1.28	

		226			89.52	6.1	18.12	1.28	
		227			89.50	6.1	18.10	1.28	
		228			89.48	6.1	18.08	1.28	
		229			89.46	6.1	18.06	1.28	
		230			89.47	6.1	18.07	1.28	
		235			89.40	6.1	18.00	1.28	
		240			89.20	6.1	17.80	1.28	
		245			89.06	6.1	17.66	1.28	
		250			89.00	6.1	17.60	1.28	
		255			88.95	6.1	17.55	1.28	
		260			88.95	6.1	17.55	1.28	
		265			88.95	6.1	17.55	1.28	
		270			88.95	6.1	17.55	1.28	
		275			88.95	6.1	17.55	1.28	
		280			88.95	6.1	17.55	1.28	
		285			88.95	6.1	17.55	1.28	
		290			88.95	6.1	17.55	1.28	
		295			88.95	6.1	17.55	1.28	
	13.00	300			88.95	6.1	17.55	1.28	
		305			88.95	6.1	17.55	1.28	
		310			88.95	6.1	17.55	1.28	
		315			88.95	6.1	17.55	1.28	
		320			88.95	6.1	17.55	1.28	
		321							
		322			89.90	6.9	18.50	1.74	
		323			90.00	6.9	18.60	1.74	
		324			90.15	6.9	18.75	1.74	
		325			90.30	6.9	18.90	1.74	
		326			90.48	6.9	19.08	1.74	
		327			90.60	6.9	19.20	1.74	
		328			90.80	6.9	19.40	1.74	
		329			90.90	6.9	19.50	1.74	
15/01/09	13.30	330			90.90	6.9	19.50	1.74	
		331			91.00	6.9	19.60	1.74	
		332			91.05	6.9	19.65	1.74	
		333			91.10	6.9	19.70	1.74	
		334			91.15	6.9	19.75	1.74	
		335			91.20	6.9	19.80	1.74	
		336			91.25	6.9	19.85	1.74	
		337			91.30	6.9	19.90	1.74	
		338			91.40	6.9	20.00	1.74	
		339			91.40	6.9	20.00	1.74	
		340			91.50	6.9	20.10	1.74	
		341			91.60	6.9	20.20	1.74	
		342			91.64	6.9	20.24	1.74	
		343			91.80	6.9	20.40	1.74	
		344			91.81	6.9	20.41	1.74	
		345			91.83	6.9	20.43	1.74	
		346			91.84	6.9	20.44	1.74	
		347			91.84	6.9	20.44	1.74	
		348			91.84	6.9	20.44	1.74	
		349			91.84	6.9	20.44	1.74	
		350			91.85	6.9	20.45	1.74	
		352			91.90	6.9	20.50	1.74	
		354			91.90	6.9	20.50	1.74	
		356			92.02	6.9	20.62	1.74	
		358			92.02	6.9	20.62	1.74	
	14.00	360			92.02	6.9	20.62	1.74	
			0	91.50					
			1	90.40					
			2	89.00					
			3	89.45					
			4	88.30					
			5	88.10					
			10	87.95					
			20	87.70					
			30	86.20					
			40	84.30					
			50	82.00					
	15.00		60	79.55					

PUMPING TEST OPEN HOLE

Pemilik pekerjaan	:	Buring Hill site
Lokasi	:	KEL buring
Desa-kel/Kec /Kota-Kab	:	Kel Buring Kec Kedungkandang, Kota Malang
Diameter lubang / kedalaman	:	-
Sisa kedalaman setelah dilot	:	-
SWL (diukur dari muka tanah)	:	35.57
Pipa pengaman pompa test PVC	:	-
Tinggi pipa pengaman diatas tanah	:	0.3 m'
Pompa dipasang pada kedalaman	:	-
Merk pompa / Type/ Daya/ KW	:	-
Tanggal pelaksanaan test open hole	:	21 agustur 2001

sumur 3

Tanggal	**Waktu**	**Waktu pemompaan**	**Waktu kambuh**	**Pumping Level**		**tinggi skala Orifice**	**Draw Down**	**Debit**	**Keterangan**
Date	*Time*	*Time since Pumping*	*Time since Recovery*	*SWL (m)*	*TKA (m)*	*H (m)*	*Draw Down (m)*	*Discharge (ltr / dtk)*	*Remark*
21/8/01	9.00	1			35.80	-	-	-	
		2			36.10	-	-	-	
		3			38.05	8.9	-	3.28	
		4			38.68	8.9	-	3.28	
		5			38.66	8.7	-	3.10	
		6			38.77	8.7	-	3.10	
		7			39.27	8.7	-	3.10	
		8			39.20	8.6	-	3.01	
		9			38.60	8.6	-	3.01	
	9.10	10			-	8.6	-	3.01	
		11			-	8.6	-	3.01	
		12			-	8.6	-	3.01	
		13			-	8.6	-	3.01	
		14			-	8.6	-	3.01	
		15			48.33	8.6	12.76	3.01	
		16			48.56	8.6	12.99	3.01	
		17			49.00	8.6	13.43	3.01	
		18			49.06	8.6	13.49	3.01	
		19			49.28	8.6	13.81	3.01	
	9.20	20			45.00	8.6	9.43	3.01	
					45.32	8.6	9.75	3.01	
		22			45.51	8.6	9.94	3.01	
		24			45.62	8.5	10.05	2.93	
		26			45.83	8.5	10.26	2.93	
		28			45.83	8.5	10.26	2.93	
	9.30	30			45.96	8.5	10.39	2.93	
		32			45.96	8.5	10.39	2.93	
		34			46.00	8.5	10.43	2.93	
		36			46.07	8.5	10.50	2.93	
		38			46.13	8.5	10.56	2.93	
	9.40	40			46.20	8.5	10.63	2.93	
		42			46.26	8.5	10.69	2.93	
		44			46.33	8.5	10.76	2.93	
		46			46.35	8.4	10.78	2.84	
		48			46.40	8.4	10.83	2.84	
	9.50	50			46.50	8.4	10.93	2.84	
		52			46.53	8.4	10.96	2.84	
		54			46.55	8.4	10.98	2.84	
		56			46.63	8.4	11.06	2.84	***Air Coklat***

		58			46.68	8.4	11.11	2.84	
	10.00	60			46.72	8.4	11.15	2.84	
		62			46.75	8.4	11.18	2.84	
		64			46.86	8.4	11.29	2.84	
		66			46.90	8.4	11.33	2.84	
		68			47.00	8.4	11.43	2.84	***Air Coklat/abu"***
	10.10	70			47.05	8.4	11.48	2.84	
		72			47.18	8.4	11.61	2.84	
		74			47.23	8.4	11.66	2.84	
		76			47.26	8.4	11.69	2.84	
		78			47.30	8.4	11.73	2.84	***air abu-abu***
	10.20	80			47.30	8.4	11.73	2.84	
		82			47.55	8.4	11.98	2.84	
		84			47.60	8.4	12.03	2.84	
		86			47.70	8.4	12.13	2.84	
		88			47.75	8.4	12.13	2.84	
	10.30	90			47.70	8.4	12.13	2.84	***Cek voltase 380***
		92			47.90	8.4	12.53	2.84	
		94			47.95	8.4	12.38	2.84	
		96			48.00	8.4	12.43	2.84	
		98			48.05	8.4	12.40	2.84	
	10.40	100			48.10	8.4	12.53	2.84	
		102			48.10	8.4	12.53	2.84	
		104			48.10	8.4	12.53	2.84	
		106			48.17	8.4	12.60	2.84	
		108			48.17	8.4	12.60	2.84	
	10.50	110			48.17	8.4	12.60	2.84	
		112			48.25	8.4	12.68	2.84	
		114			48.28	8.4	12.71	2.84	
		116			48.28	8.4	12.71	2.84	
		118			48.28	8.4	12.71	2.84	
	11.00	120			48.28	8.4	12.71	2.84	
					48.28	8.4	12.71	2.84	
	11.05	125			48.28	8.4	12.71	2.84	
	11.10	130			48.28	8.3	12.71	2.76	
	11.15	135			48.30	8.3	12.71	2.76	
	11.20	140			48.46	8.3	12.89	2.76	
	11.25	145			48.55	8.3	12.94	2.76	
	11.30	150			48.50	8.3	12.93	2.76	
	11.35	155			48.63	8.3	13.06	2.76	
	11.40	160			48.83	8.3	12.26	2.76	
	11.45	165			48.84	8.4	12.97	2.84	
	11.50	170			48.98	8.4	13.41	2.84	
	11.55	175			49.00	8.4	13.43	2.84	
	12.00	180			49.05	8.4	13.48	2.84	
		182			48.32	7.3	12.75	2.00	
		184			48.50	7.3	12.43	2.00	
		186			48.16	7.3	12.59	2.00	
		188			48.00	7.3	12.43	2.00	
	12.10	190			48.00	7.3	12.43	2.00	
		192			48.00	7.3	12.43	2.00	
		194			48.00	7.3	12.43	2.00	
		196			48.00	7.3	12.43	2.00	
		198			48.00	7.3	12.43	2.00	
	12.20	200			48.00	7.3	12.43	2.00	
		202			48.00	7.3	12.43	2.00	
		204			48.00	7.3	12.43	2.00	
		206			48.00	7.3	12.43	2.00	
		208			48.00	7.3	12.43	2.00	
	12.30	210			48.00	7.3	12.43	2.00	
		212			48.00	7.3	12.43	2.00	
		214			48.00	7.3	12.43	2.00	

		216			48.00	7.3	12.43	2.00	
		218			48.00	7.3	12.43	2.00	
	12.40	220			48.00	7.3	12.43	2.00	
		222			48.00	7.3	12.43	2.00	
		224			48.00	7.3	12.43	2.00	
		226			48.00	7.3	12.43	2.00	
		228			48.00	7.3	12.43	2.00	
	12.50	230			48.00	7.3	12.43	2.00	
		232			47.90	-	-	-	
		234			48.00	8.5	-	2.93	
		236			48.60	8.7	-	3.10	
		238			48.59	8.7	-	3.10	
	13.00	240			48.73	8.7	-	3.10	
		242			48.90	8.7	12.33	3.10	
		244			48.90	8.7	12.33	3.10	
		246			49.00	8.7	13.43	3.10	
		248			49.05	8.7	13.48	3.10	
	13.10	250			49.10	8.7	13.53	3.10	
		252			49.20	8.7	13.63	3.10	
		254			49.30	8.7	13.73	3.10	
		256			49.39	8.7	13.82	3.10	
		258			49.48	8.7	13.91	3.10	
	13.20	260			49.62	8.7	14.05	3.10	
		262			49.80	8.7	14.23	3.10	
		264			49.84	8.7	14.27	3.10	
		266			49.87	8.7	14.30	3.10	
		268			49.90	8.7	14.33	3.10	
	13.30	270			49.96	8.7	14.34	3.10	
		272			49.97	8.7	14.40	3.10	
		274			50.00	8.7	14.43	3.10	
		276			50.03	8.7	14.46	3.10	
		278			50.03	8.7	14.46	3.10	
	13.40	280			50.08	8.7	14.51	3.10	
		282			50.13	8.7	14.56	3.10	
		284			50.24	8.7	14.67	3.10	
		286			50.27	8.7	14.70	3.10	
		288			50.27	8.7	14.70	3.10	
	13.50	290			50.32	8.7	14.74	3.10	
		292			50.40	8.7	14.83	3.10	
		294			50.47	8.7	14.90	3.10	
		296			50.50	8.7	14.93	3.10	
		298			50.55	8.6	14.98	3.01	
	14.00	300			50.52	8.6	14.96	3.01	
		302			50.60	8.6	15.03	3.01	
		304			50.60	8.6	15.03	3.01	
		306			50.60	8.6	15.03	3.01	
		308			50.87	8.6	15.30	3.01	
	14.10	310			50.90	8.6	15.33	3.01	
		312			50.94	8.6	15.37	3.01	
		314			50.97	8.6	15.40	3.01	
		316			51.00	8.6	15.43	3.01	
		318			51.00	8.6	15.43	3.01	
	14.20	320			51.00	8.6	15.43	3.01	
		322			51.00	8.6	15.43	3.01	
		324			51.04	8.6	15.43	3.01	
		326			51.05	8.6	15.48	3.01	
		328			51.05	8.6	15.48	3.01	
	14.30	330			51.05	8.6	15.48	3.01	
		332			51.06	8.6	15.49	3.01	
		334			51.06	8.6	15.49	3.01	
		336			51.08	8.6	15.51	3.01	
		338			51.08	8.6	15.51	3.01	
	14.40	340			51.10	8.6	15.53	3.01	

		342			51.20	8.6	15.63	3.01	
		344			51.18	8.6	15.61	3.01	
		346			51.18	8.6	15.61	3.01	
		348			51.22	8.6	15.65	3.01	
	14.50	350			51.22	8.6	15.65	3.01	
		352			51.20	8.6	15.63	3.01	
		354			51.20	8.6	15.63	3.01	
		356			51.20	8.6	15.63	3.01	
		358			51.20	8.6	15.63	3.01	
	15.00	360			51.23	8.6	15.66	3.01	
		365			51.20	8.6	15.63	3.01	
	15.10	370			51.15	8.6	15.58	3.01	
		375			51.15	8.6	15.58	3.01	
	15.20	380			51.00	8.6	15.43	3.01	
		385			51.00	8.6	15.43	3.01	
	15.30	390			51.00	8.6	15.43	3.01	
		395			51.00	8.6	15.43	3.01	
	15.40	400			51.04	8.6	15.47	3.01	
		405			51.14	8.6	15.57	3.01	
	15.50	410			51.14	8.6	15.57	3.01	
		415			51.16	8.6	15.59	3.01	
	16.00	420			51.18	8.6	15.61	3.01	
		425			51.25	8.6	15.68	3.01	
	16.10	430			51.40	8.6	15.83	3.01	
		435			51.43	8.6	15.86	3.01	
	16.20	440			51.43	8.6	15.86	3.01	
		445			51.43	8.6	15.86	3.01	
	16.30	450			51.43	8.6	15.86	3.01	
		455			51.43	8.6	15.86	3.01	
	16.40	460			51.43	8.6	15.86	3.01	
		465			51.43	8.6	15.86	3.01	
	16.50	470			51.43	8.6	15.86	3.01	
		475			51.43	8.6	15.86	3.01	
	17.00	480			51.43	8.6	15.86	3.01	
		482			51.21	8.0	14.46	2.52	
		484			51.14	8.0	15.13	2.52	
		486			51.10	8.0	15.53	2.52	
		488			51.10	8.0	15.53	2.52	
	17.10	490			50.95	8.0	15.38	2.52	
		492			50.95	8.0	15.38	2.52	
		494			50.95	8.0	15.38	2.52	
		496			50.90	8.0	15.33	2.52	
		498			50.90	8.0	15.33	2.52	
	17.20	500			50.80	8.0	15.23	2.52	
		502			50.80	8.0	15.23	2.52	
		504			50.76	8.0	15.19	2.52	
		506			50.72	8.0	15.15	2.52	
		508			50.70	8.0	15.13	2.52	
	17.30	510			50.70	8.0	15.13	2.52	
		512			50.70	8.0	15.13	2.52	
		514			50.70	8.0	15.13	2.52	
		516			50.70	8.0	15.13	2.52	
		518			50.70	8.0	15.13	2.52	
	17.40	520			50.66	8.0	15.09	2.52	
		522			50.66	8.0	15.09	2.52	
		524			50.70	8.0	15.13	2.52	
		526			50.70	8.0	15.13	2.52	
		528			50.70	8.0	15.13	2.52	
	17.50	530			50.70	8.0	15.13	2.52	
		532			50.70	8.0	15.13	2.52	
		534			50.70	8.0	15.13	2.52	
		536			50.70	8.0	15.13	2.52	

		538			50.70	8.0	15.13	2.52	
	18.00	540			50.70	8.0	15.13	2.52	
		542			50.70	8.0	15.13	2.52	
		544			50.70	8.0	15.13	2.52	
		546			50.87	8.0	15.30	2.52	
		548			50.87	8.0	15.30	2.52	
	18.10	550			50.88	8.0	15.31	2.52	
		552			50.88	8.0	15.31	2.52	
		554			50.88	8.0	15.31	2.52	
		556			50.88	8.0	15.31	2.52	
		558			50.94	8.0	15.37	2.52	
	18.20	560			50.94	8.0	15.37	2.52	
		562			50.96	8.0	15.39	2.52	
		564			50.96	8.0	15.39	2.52	
		566			50.96	8.0	15.39	2.52	
		568			50.96	8.0	15.39	2.52	
	18.30	570			50.96	8.0	15.39	2.52	
		572			50.95	8.0	15.38	2.52	
		574			51.00	8.0	15.43	2.52	
		576			51.00	8.0	15.43	2.52	
		578			51.00	8.0	15.43	2.52	
	18.40	580			51.00	8.0	15.43	2.52	
		582			51.00	8.0	15.43	2.52	
		584			51.00	8.0	15.43	2.52	
		586			51.00	8.0	15.43	2.52	
		588			51.07	8.0	15.05	2.52	
	18.50	590			51.07	8.0	15.50	2.52	
		592			51.06	8.0	15.49	2.52	
		594			51.06	8.0	15.49	2.52	
		596			51.06	8.0	15.49	2.52	
		598			51.06	8.0	15.49	2.52	
	19.00	600			51.06	8.0	15.49	2.52	
		602			51.06	8.0	15.49	2.52	
		604			51.06	8.0	15.49	2.52	
		606			51.06	8.0	15.49	2.52	
		608			51.06	8.0	15.49	2.52	
	19.10	610			51.06	8.0	15.49	2.52	
		612			51.06	8.0	15.49	2.52	
		614			51.06	8.0	15.49	2.52	
		616			51.06	8.0	15.49	2.52	
		618			51.06	8.0	15.49	2.52	
	19.20	620			51.06	8.0	15.49	2.52	
		622			51.06	8.0	15.49	2.52	
		624			51.07	8.0	15.50	2.52	
		626			50.80	8.0	15.23	2.52	
		628			50.80	8.0	15.23	2.52	
	19.30	630			50.80	8.0	15.23	2.52	
		632			50.80	8.0	15.23	2.52	
		634			50.80	8.0	15.23	2.52	
		636			50.67	8.0	15.10	2.52	
		638			50.67	8.0	15.10	2.52	
	19.40	640			50.67	8.0	15.10	2.52	
		642			50.67	8.0	15.10	2.52	
		644			50.67	8.0	15.10	2.52	
		646			50.67	8.0	15.10	2.52	
		648			50.67	8.0	15.10	2.52	
	19.50	650			50.67	8.0	15.10	2.52	
		652			50.64	8.0	15.07	2.52	
		654			50.64	8.0	15.07	2.52	
		656			50.62	8.0	15.05	2.52	
		658			50.62	8.0	15.05	2.52	
	20.00	660			50.62	8.0	15.05	2.52	
		662			50.62	8.0	15.05	2.52	

		664			50.62	8.0	15.05	2.52	
		666			50.62	8.0	15.05	2.52	
		668			50.62	8.0	15.05	2.52	
	20.10	670			50.62	8.0	15.05	2.52	
		672			50.43	8.0	14.86	2.52	
		674			50.43	8.0	14.86	2.52	
		676			50.43	8.0	14.86	2.52	
		678			50.43	8.0	14.86	2.52	
	20.20	680			50.43	8.0	14.86	2.52	
		682			50.43	8.0	14.86	2.52	
		684			50.43	8.0	14.86	2.52	
		686			50.43	8.0	14.86	2.52	
		688			50.43	8.0	14.86	2.52	
	20.30	690			50.43	8.0	14.86	2.52	
		692			50.43	8.0	14.86	2.52	
		694			50.43	8.0	14.86	2.52	
		696			50.43	8.0	14.86	2.52	
		698			50.43	8.0	14.86	2.52	
	20.40	700			50.43	8.0	14.86	2.52	
		702			50.43	8.0	14.86	2.52	
		704			50.43	8.0	14.86	2.52	
		706			50.43	8.0	14.86	2.52	
		708			50.43	8.0	14.86	2.52	
	20.50	710			50.43	8.0	14.86	2.52	
		712			50.43	8.0	14.86	2.52	
		714			50.43	8.0	14.86	2.52	
		716			50.47	8.0	14.90	2.52	
		718			50.40	8.0	14.83	2.52	
	21.00	720			50.44	8.0	14.87	2.52	
		722			50.40	8.0	14.83	2.52	
		724			50.40	8.0	14.83	2.52	
		726			50.40	8.0	14.83	2.52	
		728			50.40	8.0	14.83	2.52	
	21.10	730			50.40	8.0	14.83	2.52	
		732			50.40	8.0	14.83	2.52	
		734			50.40	8.0	14.83	2.52	
		736			50.40	8.0	14.83	2.52	
		738			50.40	8.0	14.83	2.52	
	21.20	740			50.40	8.0	14.83	2.52	
		742			50.40	8.0	14.83	2.52	
		744			50.40	8.0	14.83	2.52	
		746			50.40	8.0	14.83	2.52	
		748			50.40	8.0	14.83	2.52	
	21.30	750			50.40	8.0	14.83	2.52	
		752			50.40	8.0	14.83	2.52	
		754			50.40	8.0	14.83	2.52	
		756			50.40	8.0	14.83	2.52	
		758			50.40	8.0	14.83	2.52	
	21.40	760			50.40	8.0	14.83	2.52	
		762			50.40	8.0	14.83	2.52	
		764			50.40	8.0	14.83	2.52	
		766			50.40	8.0	14.83	2.52	
		768			50.45	8.0	14.88	2.52	
	21.50	770			50.45	8.0	14.88	2.52	
		772			50.45	8.0	14.88	2.52	
		774			50.45	8.0	14.88	2.52	
		776			50.45	8.0	14.88	2.52	
		778			50.45	8.0	14.88	2.52	
	22.00	780			50.45	8.0	14.88	2.52	
			1	46.00					
			2	46.01					
			3	45.90					

			4	45.80					
			5	45.81					
			6	45.67					
			7	45.65					
			8	45.54					
			9	45.50					
			10	45.48					
			11	45.37					
			12	45.37					
			13	45.30					
			14	45.24					
			15	45.23					
			16	45.15					
			17	45.12					
			18	45.11					
			19	45.05					
			20	45.05					
			21	45.00					
			22	44.90					
			23	44.80					
			24	44.70					
			25	44.70					
			26	44.55					
			27	44.55					
			28	44.53					
			29	44.52					
			30	44.45					

PUMPING TEST OPEN HOLE

Pemilik pekerjaan	:	PT Bumi Mentari Megah
Lokasi	:	Perumahan Citra Pesona Buring Raya
Desa-kel/Kec /Kota-Kab	:	Kel Wonokoyo Kec Kedungkandang, Kota Malang
Diameter lubang / kedalaman	:	-
Sisa kedalaman setelah dilot	:	-
SWL (diukur dari muka tanah)	:	15.82 m
Pipa pengaman pompa test PVC	:	–
Tinggi pipa pengaman diatas tanah	:	-
Pompa dipasang pada kedalaman	:	-
Merk pompa / Type/ Daya/ KW	:	-
Tanggal pelaksanaan test open hole	:	16 November 1997 sd 17 November 1997

sumur 4

Tanggal	**Waktu**	**Waktu pemompaan**	**Waktu kambuh**	**Pumping Level**		**tinggi skala Orifice**	**Draw Down**	**Debit**	**Keterangan**
Date	Time	Time since Pumping	Time since Recovery	SWL (m)	TKA (m)	H (m)	Draw Down (m)	Discharge (ltr / dtk)	Remark
16/11/97	12.00	0				9.0			
		1			16.50	9.0	0.68	3.38	***air abu-abu***
		2			17.72	9.0	1.88	3.38	***kotor***
		3			17.72	9.0	1.90	3.38	-
		4			17.77	9.3	1.95	3.67	-
		5			17.77	9.3	1.95	3.67	-
		6			17.77	9.3	1.95	3.67	-
		7			18.80	9.3	2.98	3.67	-
		8			18.83	9.3	3.01	3.67	voltase 380 v
		9			18.85	9.3	3.03	3.67	
	12.10	10			18.87	9.3	3.05	3.67	*air abu-abu*
		11			18.87	9.3	3.05	3.67	-
		12			18.87	9.3	3.05	3.67	-
		13			18.87	9.3	3.05	3.67	-
		14			18.87	9.3	3.05	3.67	-
		15			18.87	9.3	3.05	3.67	-
		16			18.88	9.3	3.06	3.67	-
		17			18.89	9.3	3.07	3.67	-
		18			18.90	9.3	3.08	3.67	-
		19			18.91	9.3	3.09	3.67	-
	12.20	20			18.92	9.3	3.01	3.67	-
		21			18.94	9.3	3.12	3.67	-
		22			18.94	9.3	3.12	3.67	-
		23			18.94	9.3	3.12	3.67	-
		24			18.95	9.3	3.13	3.67	-
		25			18.95	9.3	3.13	3.67	-
		26			18.92	9.3	3.10	3.67	-
		27			18.93	9.3	3.11	3.67	-
		28			18.94	9.3	3.12	3.67	-
		29			18.92	9.3	4.10	3.67	-
	12.30	30			18.91	9.3	3.09	3.67	-
		31			18.92	9.3	3.10	3.67	-
		32			18.92	9.3	3.10	3.67	-
		33			18.94	9.3	3.12	3.67	-
		34			18.93	9.3	3.11	3.67	-
		35			18.93	9.3	3.11	3.67	-
		36			18.93	9.3	3.11	3.67	-
		37			18.93	9.3	3.11	3.67	-

		38			18.93	9.3	3.11	3.67	-
		39			18.95	9.3	3.13	3.67	*air abu-abu*
	12.40	40			18.95	9.3	3.13	3.67	-
		41			18.97	9.3	3.15	3.67	-
		42			18.97	9.3	3.15	3.67	-
		43			18.97	9.3	3.15	3.67	-
		44			18.97	9.3	3.15	3.67	-
		45			18.97	9.3	3.15	3.67	-
		46			18.97	9.3	3.15	3.67	-
		47			19.00	9.3	3.18	3.67	-
		48			19.00	9.3	3.18	3.67	-
		49			19.00	9.3	3.18	3.67	-
	12.50	50			19.00	9.3	3.18	3.67	-
		51			19.00	9.3	3.18	3.67	-
		52			19.00	9.3	3.18	3.67	-
		53			19.00	9.3	3.18	3.67	-
		54			19.00	9.3	3.18	3.67	-
		55			19.00	9.3	3.18	3.67	-
		56			18.95	9.3	3.13	3.67	-
		57			18.95	9.3	3.13	3.67	-
		58			18.95	9.3	3.13	3.67	-
		59			18.93	9.3	3.13	3.67	-
	13.00	60			18.93	9.3	3.13	3.67	*voltase 380 v*
		62			18.93	9.3	3.13	3.67	
		64			18.93	9.3	3.13	3.67	*air abu-abu*
		66			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		68			18.93	9.3	3.13	3.67	-
	13.10	70			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		72			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		74			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		76			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		78			18.93	9.3	3.13	3.67	-
	13.20	80			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		82			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		84			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		86			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		88			18.93	9.3	3.13	3.67	-
	13.30	90			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		92			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		94			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		96			18.93	9.3	3.13	3.67	*agak jernih abu"*
		98			18.93	9.3	3.13	3.67	-
	13.40	100			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		102			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		104			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		106			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		108			18.93	9.3	3.13	3.67	-
	13.50	110			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		112			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		114			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		116			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		118			18.93	9.3	3.13	3.67	-
	14.00	120			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		122			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		124			18.93	9.3	3.13	3.67	-
		126			18.93	9.3	3.13	3.67	*voltase 380 v*
		128			18.93	9.3	3.13	3.67	
	14.10	130			18.93	9.3	3.13	3.67	
		131			18.45	8.6	2.63	3.01	***agak jernih***
		132			18.47	8.6	2.65	3.01	***abu-abu***
		133			18.47	8.6	2.65	3.01	-

		134			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		135			18.48	8.6	2.66	3.01	-
		136			18.48	8.6	2.66	3.01	-
		137			18.48	8.6	2.66	3.01	-
		138			18.48	8.6	2.66	3.01	-
		139			18.48	8.6	2.66	3.01	-
	14.20	140			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		141			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		142			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		143			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		144			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		145			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		146			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		147			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		148			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		149			18.47	8.6	2.65	3.01	-
	14.30	150			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		151			18.47	8.6	2.65	3.01	*air agak jernih*
		152			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		153			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		154			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		155			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		156			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		157			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		158			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		159			18.47	8.6	2.65	3.01	-
	14.40	160			18.47	8.6	2.65	3.01	*voltase 380 v*
		162			18.47	8.6	2.65	3.01	*air agak jernih*
		164			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		166			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		168			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		170			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		172			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		174			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		176			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		178			18.47	8.6	2.65	3.01	-
	14.50	180			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		182			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		184			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		186			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		188			18.47	8.6	2.65	3.01	-
	15.00	190			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		195			18.45	8.6	2.63	3.01	-
	15.10	200			18.45	8.6	2.63	3.01	-
		205			18.45	8.6	2.63	3.01	-
	15.20	210			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		215			18.47	8.6	2.65	3.01	-
	15.30	220			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		225			18.47	8.6	2.65	3.01	-
	15.40	230			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		235			18.47	8.6	2.65	3.01	-
	15.50	240			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		245			18.47	8.6	2.65	3.01	-
	16.00	250			18.47	8.6	2.65	3.01	-
		255			18.48	8.6	2.66	3.01	-
	16.10	260			18.48	8.6	2.66	3.01	-
		265			18.60	8.6	2.78	3.01	*air agak coklat*
	16.20	270			18.60	8.6	2.78	3.01	-
		275			18.60	8.6	2.78	3.01	-
	16.30	280			18.60	8.6	2.78	3.01	-
		285			18.60	8.6	2.78	3.01	-
	16.40	290			18.60	8.6	2.78	3.01	-

		295			18.62	8.6	2.80	3.01	-
	16.50	300			18.62	8.6	2.80	3.01	-
		305			18.62	8.6	2.80	3.01	-
	17.00	310			18.62	8.6	2.80	3.01	-
		315			18.62	8.6	2.80	3.01	-
	17.10	320			18.62	8.6	2.80	3.01	-
		325			18.60	8.6	2.78	3.01	-
	17.20	330			18.60	8.6	2.78	3.01	-
		335			18.60	8.6	2.78	3.01	-
	17.30	340			18.60	8.6	2.78	3.01	-
		345			18.62	8.6	2.80	3.01	-
	17.40	350			18.62	8.6	2.80	3.01	-
		355			18.61	8.6	2.79	3.01	-
	17.50	360			18.64	8.6	2.82	3.01	-
		365			18.66	8.6	2.84	3.01	-
	18.00	370			18.66	8.6	2.84	3.01	-
		371			17.21	7.3	1.39	2.00	*air agak coklat*
		372			17.21	7.3	1.39	2.00	-
		373			17.21	7.3	1.39	2.00	-
		374			17.21	7.3	1.39	2.00	-
		375			17.21	7.3	1.39	2.00	-
		376			17.16	7.3	1.34	2.00	-
		377			17.16	7.3	1.34	2.00	-
		378			17.10	7.3	1.28	2.00	-
		379			17.11	7.3	1.29	2.00	-
	18.10	380			17.09	7.3	1.27	2.00	-
		381			17.08	7.3	1.26	2.00	-
		382			17.07	7.3	1.27	2.00	-
		383			17.07	7.3	1.27	2.00	-
		384			17.07	7.3	1.27	2.00	-
		385			17.06	7.3	1.14	2.00	-
		386			17.05	7.3	1.13	2.00	-
		387			17.01	7.3	1.19	2.00	*air agak jernih*
		388			17.02	7.3	1.20	2.00	*dan coklat*
		389			17.02	7.3	1.20	2.00	-
	18.20	390			17.01	7.3	1.14	2.00	-
		391			17.01	7.3	1.14	2.00	-
		392			17.01	7.3	1.14	2.00	-
		393			17.01	7.3	1.14	2.00	-
		394			17.01	7.3	1.14	2.00	-
		395			17.01	7.3	1.14	2.00	-
		396			17.00	7.3	1.18	2.00	-
		397			17.00	7.3	1.18	2.00	-
		398			17.00	7.3	1.18	2.00	-
		399			17.00	7.3	1.18	2.00	-
	18.30	400			17.00	7.3	1.18	2.00	*voltase 380 v*
		402			16.67	7.3	0.85	2.00	*air agak jernih*
		404			16.64	7.3	0.86	2.00	*dan coklat*
		406			16.61	7.3	0.79	2.00	-
		408			16.60	7.3	0.78	2.00	-
	18.40	410			16.58	7.3	0.66	2.00	-
		412			16.57	7.3	0.75	2.00	-
		414			16.57	7.3	0.75	2.00	-
		416			16.57	7.3	0.75	2.00	-
		418			16.56	7.3	0.64	2.00	-
	18.50	420			16.54	7.3	0.62	2.00	-
		422			16.56	7.3	0.64	2.00	-
		424			16.54	7.3	0.62	2.00	-
		426			16.54	7.3	0.62	2.00	-
		428			16.60	7.3	0.78	2.00	-
	19.00	430			16.55	7.3	0.63	2.00	-

		432			16.53	7.3	0.61	2.00	-
		434			16.53	7.3	0.61	2.00	-
		436			16.53	7.3	0.61	2.00	-
		438			16.52	7.3	0.60	2.00	*air bersih*
	19.10	440			16.52	7.3	0.60	2.00	-
		442			16.49	7.3	0.57	2.00	-
		444			16.49	7.3	0.57	2.00	-
		446			16.49	7.3	0.57	2.00	-
		448			16.48	7.3	0.56	2.00	-
	19.20	450			16.48	7.3	0.66	2.00	-
		455			16.48	7.3	0.66	2.00	-
	19.30	460			16.48	7.3	0.66	2.00	-
		465			16.49	7.3	0.67	2.00	-
	19.40	470			16.49	7.3	0.67	2.00	-
		475			16.49	7.3	0.67	2.00	-
	19.50	480			16.49	7.3	0.67	2.00	-
		485			16.48	7.3	0.66	2.00	-
	20.00	490			16.48	7.3	0.66	2.00	-
	20.10	500			16.48	7.3	0.66	2.00	-
	20.20	510			16.48	7.3	0.66	2.00	-
	20.30	520			16.48	7.3	0.66	2.00	-
	20.40	530			16.49	7.3	0.67	2.00	-
	20.50	540			16.49	7.3	0.67	2.00	-
	21.00	550			16.49	7.3	0.67	2.00	-
		551			15.47	5.6	0.35	1.03	*lebih dari*
		552			15.47	5.6	0.35	1.03	*SWL*
		553			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		554			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		555			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		556			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		557			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		558			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		559			15.47	5.6	0.35	1.03	-
	21.10	560			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		561			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		562			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		563			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		564			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		565			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		566			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		567			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		568			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		569			15.47	5.6	0.35	1.03	-
	21.20	570			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		571			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		572			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		573			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		574			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		575			15.47	5.6	0.35	1.03	*air jernih*
		576			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		577			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		578			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		579			15.47	5.6	0.35	1.03	-
	21.30	580			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		581			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		582			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		583			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		584			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		585			15.47	5.6	0.35	1.03	*lebih dari*
		586			15.47	5.6	0.35	1.03	*SWL*
		587			15.47	5.6	0.35	1.03	-

		588			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		589			15.47	5.6	0.35	1.03	-
	21.40	590			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		592			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		594			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		596			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		598			15.47	5.6	0.35	1.03	-
	21.50	600			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		602			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		604			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		606			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		608			15.47	5.6	0.35	1.03	-
	22.00	610			15.47	5.6	0.35	1.03	-
		615			15.43	5.6	0.39	1.03	-
	22.10	620			15.40	5.6	0.42	1.03	-
		625			15.43	5.6	0.39	1.03	-
	22.20	630			15.43	5.6	0.39	1.03	-
		635			15.43	5.6	0.39	1.03	-
	22.30	640			15.43	5.6	0.39	1.03	-
		645			15.43	5.6	0.39	1.03	-
	22.40	650			15.43	5.6	0.39	1.03	-
		655			15.43	5.6	0.39	1.03	-
	22.50	660			15.43	5.6	0.39	1.03	-
		665			15.43	5.6	0.39	1.03	-
	23.00	670			15.43	5.6	0.39	1.03	-
	23.10	680			15.83	5.6	0.44	1.03	*air jernih abu"*
	23.20	690			15.83	5.6	0.44	1.03	-
	23.30	700			15.83	5.6	0.44	1.03	-
	23.40	710			15.39	5.6	0.43	1.03	-
	23.50	720			15.39	5.6	0.43	1.03	-
	24.00	730			15.39	5.6	0.43	1.03	-
17/11/97			1	15.00					
			2	15.00					
			3	15.60					
			4	15.76					
			5	15.71					
			6	15.76					
			7	15.75					
			8	15.75					
			9	15.72					
	00.10		10	15.72					
			11	15.71					
			12	15.71					
			13	15.71					
			14	15.71					
	00.15		15	15.71					

PUMPING TEST OPEN HOLE

Pemilik pekerjaan	:	Dinas Kimpraswil
Lokasi	:	Bumi Perkemahan
Desa-kel/Kec /Kota-Kab	:	Kel Wonokoyo, Kec Kedungkandang, Kota Malang
Diameter lubang / kedalaman	:	∅ 12 " / 178 m
Sisa kedalaman setelah dilot	:	175.70m
SWL (diukur dari muka tanah)	:	0
Pipa pengaman pompa test PVC	:	∅ 5", dipasang pada kedalaman 60 m'
Tinggi pipa pengaman diatas tanah	:	0.38 m'
Pompa dipasang pada kedalaman	:	42.00 m' + panjang pompa 44.25 m
Merk pompa / Type/ Daya/ KW	:	Lowara / 6 GS.55/ 3 x 380 V / 5,5 KW
Tanggal pelaksanaan test open hole	:	5 Agustus 2004 sampai dengan 6 Agustus 2004

Sumur 5

Tanggal	**Waktu**	**Waktu pemompaan**	**Waktu kambuh**	**Pumping Level**		**tinggi skala Orifice**	**Draw Down**	**Debit**	**Keterangan**
Date	Time	Time since Pumping	Time since Recovery	SWL (m)	TKA (m)	H (m)	Draw Down (m)	Discharge (ltr / dtk)	Remark
5/8/2004	14.30								
		1			1.00		0.62		***volt = 380***
		2			1.42		1.04		***Hz = 50***
		3			1.54		1.46		
		4			1.72		1.34		
		5			1.90	11.8	1.42	6.95	
		6			1.90	12.0	1.52	6.95	
		7			2.00	12.0	1.62	6.95	
		8			2.05	12.0	1.67	6.95	
		9			2.06	12.0	1.68	6.95	
	14.40	10			2.13	12.0	1.75	6.95	
		11			2.19	12.0	1.81	6.95	
		12			2.22	12.0	1.84	6.95	
		13			2.23	12.0	1.85	6.95	
		14			2.23	12.0	1.85	6.95	
		15			2.26	12.0	1.88	6.95	
		16			2.30	12.0	1.92	6.95	
		17			2.30	12.0	1.92	6.95	
		18			2.31	12.0	1.93	6.95	
		19			2.31	12.0	1.93	6.95	
	14.50	20			2.32	12.0	1.94	6.95	
		21			2.32	12.0	1.94	6.95	
		22			2.33	12.0	1.95	6.95	
		23			2.35	12.0	1.97	6.95	
		24			2.37	12.0	1.99	6.95	
		25			2.38	12.0	2.00	6.95	
		26			2.41	12.0	2.03	6.95	
		27			2.43	12.0	2.05	6.95	
		28			2.45	12.0	2.07	6.95	
		29			2.45	12.0	2.07	6.95	
	15.00	30			2.47	12.0	2.09	6.95	
		32			2.47	12.0	2.09	6.95	
		34			2.48	12.0	2.10	6.95	
		36			2.49	12.0	2.11	6.95	
		38			2.50	12.0	2.12	6.95	
	15.10	40			2.51	12.0	2.13	6.95	
		42			2.51	12.0	2.13	6.95	
		44			2.52	12.0	2.14	6.95	
		46			2.53	12.0	2.15	6.95	
		48			2.54	12.0	2.16	6.95	

	15.20	50			2.55	12.0	2.17	6.95	
		52			2.57	12.0	2.19	6.95	
		54			2.58	12.0	2.20	6.95	
		56			2.59	12.0	2.24	6.95	
		58			2.63	12.0	2.25	6.95	
	15.30	60			2.64	12.0	2.26	6.95	
		62			2.65	12.0	2.27	6.95	
		64			2.66	12.0	2.28	6.95	
		66			2.66	12.0	2.28	6.95	
		68			2.70	12.0	2.32	6.95	
	15.40	70			2.78	12.0	2.40	6.95	
		75			2.78	12.0	2.40	6.95	
	15.50	80			2.78	12.0	2.40	6.95	
		85			2.63	12.0	2.25	6.95	
	16.00	90			2.63	11.7	2.25	6.51	
		95			2.63	11.7	2.25	6.51	
	16.10	100			2.63	11.7	2.25	6.51	
		105			2.63	11.7	2.25	6.51	
	16.20	110			2.63	11.7	2.25	6.51	
		115			2.63	11.7	2.25	6.51	
	16.30	120			2.65	11.7	2.27	6.51	
		125			2.66	11.7	2.28	6.51	
	16.40	130			2.68	11.7	2.30	6.51	
		135			2.68	11.7	2.30	6.51	
	16.50	140			2.68	11.7	2.30	6.51	
		145			2.68	11.7	2.30	6.51	
	17.00	150			2.69	11.7	2.31	6.51	
		155			2.76	11.7	2.38	6.51	
	17.10	160			2.76	11.7	2.38	6.51	
		165			2.78	11.7	2.40	6.51	
	17.20	170			2.78	11.7	2.40	6.51	
		175			2.78	11.7	2.40	6.51	
	17.30	180			2.77	11.7	2.39	6.51	
		185			2.76	11.7	2.38	6.51	
	17.40	190			2.78	11.7	2.40	6.51	
		195			2.76	11.7	2.38	6.51	
	17.50	200			2.75	11.7	2.37	6.51	
		205			2.77	11.7	2.39	6.51	
	18.00	210			2.78	11.7	2.40	6.51	
									step test
		211			1.90	8.6	1.52	3.01	*3.01 ltr/dtk*
		212			1.87	8.6	1.49	3.01	
		213			1.85	8.6	1.47	3.01	
		214			1.75	8.6	1.37	3.01	
		215			1.73	8.6	1.35	3.01	
		216			1.70	8.6	1.32	3.01	
		217			1.68	8.6	1.30	3.01	
		218			1.66	8.6	1.28	3.01	
		219			1.65	8.6	1.27	3.01	
	18.10	220			1.64	8.6	1.26	3.01	
		221			1.63	8.6	1.25	3.01	
		222			1.62	8.6	1.24	3.01	
		223			1.61	8.6	1.23	3.01	
		224			1.62	8.6	1.24	3.01	
		225			1.60	8.6	1.22	3.01	
		226			1.60	8.6	1.22	3.01	
		227			1.59	8.6	1.21	3.01	
		228			1.59	8.6	1.21	3.01	
		229			1.59	8.6	1.21	3.01	
	18.20	230			1.58	8.6	1.20	3.01	
		232			1.58	8.6	1.20	3.01	
		234			1.57	8.6	1.19	3.01	
		236			1.57	8.6	1.19	3.01	
		238			1.54	8.6	1.16	3.01	

	18.30	240			1.42	8.6	1.04	3.01	
		242			1.42	8.6	1.04	3.01	
		244			1.41	8.6	1.03	3.01	
		246			1.41	8.6	1.03	3.01	
		248			1.40	8.6	1.02	3.01	
	18.40	250			1.40	8.6	1.02	3.01	
		255			1.40	8.6	1.02	3.01	
	18.50	260			1.39	8.6	1.01	3.01	
		265			1.39	8.6	1.01	3.01	
	19.00	270			1.39	8.6	1.01	3.01	
		275			1.39	8.6	1.01	3.01	
	19.10	280			1.39	8.6	1.01	3.01	
		285			1.39	8.6	1.01	3.01	
	19.20	290			1.39	8.6	1.01	3.01	
		295			1.38	8.6	1.00	3.01	
	19.30	300			1.37	8.6	0.99	3.01	
		305			1.37	8.6	0.99	3.01	
	19.40	310			1.37	8.6	0.99	3.01	
		315			1.35	8.6	0.97	3.01	
	19.50	320			1.34	8.6	0.96	3.01	
		325			1.33	8.6	0.95	3.01	
	20.00	330			1.32	8.6	0.94	3.01	
		335			1.31	8.6	0.93	3.01	
	20.10	340			1.31	8.6	0.93	3.01	
		345			1.31	8.6	0.93	3.01	
	20.20	350			1.30	8.6	0.92	3.01	
		355			1.30	8.6	0.92	3.01	
	20.30	360			1.30	8.6	0.92	3.01	
		365			1.30	8.6	0.92	3.01	
	20.40	370			1.30	8.6	0.92	3.01	
		375			1.30	8.6	0.92	3.01	
	20.50	380			1.30	8.6	0.92	3.01	
		385			1.29	8.6	0.91	3.01	
	21.00	390			1.29	8.6	0.90	3.01	
									step test 4.07
		391			1.65	9.7	1.27	4.07	
		392			1.68	9.7	1.30	4.07	
		393			1.69	9.7	1.31	4.07	
		394			1.70	9.7	1.32	4.07	
		395			1.72	9.7	1.34	4.07	
		396			1.72	9.7	1.34	4.07	
		397			1.73	9.7	1.35	4.07	
		398			1.68	9.7	1.30	4.07	
		399			1.68	9.7	1.30	4.07	
	21.10	400			1.67	9.7	1.29	4.07	
		401			1.67	9.7	1.29	4.07	
		402			1.67	9.7	1.29	4.07	
		403			1.68	9.7	1.30	4.07	
		404			1.68	9.7	1.30	4.07	
		405			1.68	9.7	1.30	4.07	
		406			1.68	9.7	1.30	4.07	
		407			1.69	9.7	1.31	4.07	
		408			1.69	9.7	1.31	4.07	
		409			1.71	9.7	1.33	4.07	
	21.20	410			1.71	9.7	1.33	4.07	
		412			1.77	9.7	1.39	4.07	
		414			1.80	9.7	1.42	4.07	
		416			1.80	9.7	1.42	4.07	
		418			1.81	9.7	1.43	4.07	
	21.30	420			1.82	9.7	1.44	4.07	
		422			1.84	9.7	1.46	4.07	
		424			1.84	9.7	1.46	4.07	
		426			1.85	9.7	1.47	4.07	
		428			1.85	9.7	1.47	4.07	

	21.40	430			1.85	9.7	1.47	4.07	
		435			1.86	9.7	1.48	4.07	
	21.50	440			1.85	9.7	1.47	4.07	
		445			1.86	9.7	1.48	4.07	
	22.00	450			1.90	9.7	1.52	4.07	
		455			1.90	9.7	1.52	4.07	
	22.10	460			1.90	9.7	1.52	4.07	
		465			1.94	9.7	1.56	4.07	
	22.20	470			1.95	9.7	1.57	4.07	
		475			1.95	9.7	1.57	4.07	
	22.30	480			1.95	9.7	1.57	4.07	
		485			1.95	9.7	1.57	4.07	
	22.40	490			1.95	9.7	1.57	4.07	
		495			1.97	9.7	1,59	4.07	
	22.50	500			1.97	9.7	1.59	4.07	
		505			1.98	9.7	1.60	4.07	
	23.00	510			1.98	9.7	1.60	4.07	
		515			1.99	9.7	1.61	4.07	
	23.10	520			2.00	9.7	1.62	4.07	
		525			2.01	9.7	1.63	4.07	
	23.20	530			2.16	9.7	1.78	4.07	
		535			2.19	9.7	1.81	4.07	
	23.30	540			2.20	9.7	1.82	4.07	
		545			2.20	9.7	1.82	4.07	
	23.40	550			2.20	9.7	1.82	4.07	
		555			2.20	9.7	1.82	4.07	
	23.50	560			2.20	9.7	1.82	4.07	
		565			2.16	9.7	1.78	4.07	
6/8/2004	24.00	570			2.16	9.7	1.78	4.07	
		571			2.30	10.6	1.92	5.08	***step test 5.08***
		572			2.35	10.6	1.97	5.08	
		573			2.40	10.6	2.02	5.08	
		574			2.50	10.6	2.12	5.08	
		575			2.56	10.6	2.18	5.08	
		576			2.57	10.6	2.19	5.08	
		577			2.58	10.6	2.20	5.08	
		578			2.58	10.6	2.20	5.08	
		579			2.58	10.6	2.20	5.08	
	00.10	580			2.59	10.6	2.21	5.08	
		581			2.60	10.6	2.22	5.08	
		582			2.60	10.6	2.22	5.08	
		583			2.60	10.6	2.22	5.08	
		584			2.60	10.6	2.22	5.08	
		585			2.60	10.6	2.22	5.08	
		586			2.59	10.6	2.21	5.08	
		587			2.58	10.6	2.20	5.08	
		588			2.57	10.6	2.19	5.08	
		589			2.57	10.6	2.19	5.08	
	00.20	590			2.56	10.6	2.18	5.08	
		592			2.56	10.6	2.18	5.08	
		594			2.56	10.6	2.18	5.08	
		596			2.56	10.6	2.18	5.08	
		598			2.56	10.6	2.18	5.08	
	00.30	600			2.58	10.6	2.20	5.08	
		602			2.58	10.6	2.20	5.08	
		604			2.57	10.6	2.19	5.08	
		606			2.58	10.6	2.20	5.08	
		608			2.58	10.6	2.20	5.08	
	00.40	610			2.58	10.6	2.20	5.08	
		615			2.59	10.6	2.21	5.08	
	00.50	620			2.59	10.6	2.21	5.08	
		625			2.56	10.6	2.18	5.08	
	01.00	630			2.55	10.6	2.17	5.08	
		635			2.54	10.6	2.16	5.08	

	01.10	640			2.54	10.6	2.16	5.08	
		645			2.55	10.6	2.17	5.08	
	01.20	650			2.55	10.6	2.17	5.08	
		655			2.55	10.6	2.17	5.08	
	01.30	660			2.55	10.6	2.17	5.08	
		665			2.56	10.6	2.18	5.08	
	01.40	670			2.57	10.6	2.19	5.08	
		675			2.57	10.6	2.19	5.08	
	01.50	680			2.58	10.6	2.20	5.08	
		685			2.59	10.6	2.21	5.08	
	02.00	690			2.59	10.6	2.21	5.08	
		695			2.59	10.6	2.21	5.08	
	02.10	700			2.60	10.6	2.22	5.08	
		705			2.60	10.6	2.22	5.08	
	02.20	710			2.61	10.6	2.23	5.08	
		715			2.64	10.6	2.26	5.08	
	02.30	720			2.65	10.6	2.27	5.08	
		725			2.64	10.6	2.26	5.08	
	02.40	730			2.64	10.6	2.26	5.08	
		735			2.64	10.6	2.26	5.08	
	02.50	740			2.62	10.6	2.24	5.08	
		745			2.64	10.6	2.26	5.08	
	03.00	750			2.66	10.6	2.28	5.08	
		755			2.62	10.6	2.24	5.08	
	03.10	760			2.60	10.6	2.22	5.08	
		765			2.64	10.6	2.24	5.08	
	03.20	770			2.62	10.6	2.22	5.08	
		775			2.60	10.6	2.22	5.08	
	03.30	780			2.60	10.6	2.22	5.08	
									step test 6.10
		781			2.70	11.4	2.32	6.10	
		782			2.81	11.4	2.43	6.10	
		783			2.90	11.4	5.52	6.10	
		784			2.98	11.4	2.60	6.10	
		785			3.08	11.4	2.70	6.10	
		786			3.10	11.4	2.72	6.10	
		787			3.17	11.4	2.74	6.10	
		788			3.14	11.4	2.76	6.10	
		789			3.16	11.4	2.78	6.10	
	03.40	790			3.16	11.4	2.78	6.10	
		791			3.17	11.4	2.79	6.10	
		792			3.18	11.4	2.80	6.10	
		793			3.18	11.4	2.80	6.10	
		794			3.19	11.4	2.81	6.10	
		795			3.19	11.4	2.81	6.10	
		796			3.18	11.4	2.80	6.10	
		797			3.19	11.4	2.81	6.10	
		798			3.20	11.4	2.82	6.10	
		799			3.20	11.4	2.82	6.10	
	03.50	800			3.21	11.4	2.83	6.10	
		802			3.24	11.4	2.83	6.10	
		804			3.22	11.4	2.84	6.10	
		806			3.22	11.4	2.84	6.10	
		808			3.13	11.4	2.75	6.10	
	04.00	810			3.12	11.4	2.74	6.10	
		812			3.12	11.4	2.74	6.10	
		814			3.13	11.4	2.75	6.10	
		816			3.14	11.4	2.76	6.10	
		818			3.15	11.4	2.77	6.10	
	04.10	820			3.17	11.4	2.79	6.10	
		825			3.17	11.4	2.79	6.10	
	04.20	830			3.18	11.4	2.80	6.10	
		835			3.18	11.4	2.80	6.10	
	04.30	840			3.17	11.4	2.79	6.10	

		845			3.17	11.4	2.79	6.10	
	04.40	850			3.18	11.4	2.80	6.10	
		855			3.18	11.4	2.80	6.10	
	04.50	860			3.18	11.4	2.80	6.10	
		865			3.18	11.4	2.80	6.10	
	05.00	870			3.19	11.4	2.81	6.10	
		875			3.20	11.4	2.82	6.10	
	05.10	880			3.20	11.4	2.82	6.10	
		885			3.22	11.4	2.84	6.10	
	05.20	890			3.24	11.4	2.86	6.10	
		895			3.24	11.4	2.86	6.10	
	05.30	900			3.23	11.4	2.85	6.10	
		905			3.23	11.4	2.85	6.10	
	05.40	910			3.23	11.4	2.85	6.10	
		915			3.22	11.4	2.84	6.10	
	05.50	920			3.22	11.4	2.84	6.10	
		925			3.24	11.4	2.86	6.10	
	06.00	930			3.24	11.4	2.86	6.10	
		935			3.23	11.4	2.85	6.10	
	06.10	940			3.23	11.4	2.85	6.10	
		945			3.24	11.4	2.86	6.10	
	06.20	950			3.23	11.4	2.86	6.10	
		955			3.23	11.4	2.86	6.10	
	06.30	960			3.23	11.4	2.86	6.10	
									step test 6.51
		961			3.30	11.7	2.92	6.51	
		962			3.34	11.7	2.96	6.51	
		963			3.36	11.7	2.90	6.51	
		964			3.38	11.7	3.00	6.51	
		965			3.40	11.7	3.02	6.51	
		966			3.40	11.7	3.02	6.51	
		967			3.40	11.7	3.02	6.51	
		968			3.44	11.7	3.03	6.51	
		969			3.41	11.7	3.03	6.51	
	06.40	970			3.42	11.7	3.04	6.51	
		971			3.42	11.7	3.04	6.51	
		972			3.41	11.7	3.03	6.51	
		973			3.41	11.7	3.03	6.51	
		974			3.41	11.7	3.03	6.51	
		975			3.41	11.7	3.03	6.51	
		976			3.41	11.7	3.03	6.51	
		977			3.42	11.7	3.04	6.51	
		978			3.42	11.7	3.04	6.51	
		979			3.42	11.7	3.04	6.51	
	06.50	980			3.42	11.7	3.04	6.51	
		982			3.42	11.7	3.04	6.51	
		984			3.43	11.7	3.05	6.51	
		986			3.43	11.7	3.05	6.51	
		988			3.43	11.7	3.05	6.51	
	07.00	990			3.44	11.7	3.06	6.51	
		992			3.44	11.7	3.06	6.51	
		994			3.44	11.7	3.06	6.51	
		996			3.44	11.7	3.06	6.51	
		998			3.44	11.7	3.06	6.51	
	07.10	1000			3.44	11.7	3.06	6.51	
		1005			3.45	11.7	3.07	6.51	
	07.20	1010			3.45	11.7	3.07	6.51	
		1015			3.46	11.7	3.08	6.51	
	07.30	1020			3.48	11.7	3.10	6.51	
		1025			3.48	11.7	3.10	6.51	
	07.40	1030			3.49	11.7	3.11	6.51	
		1035			3.49	11.7	3.11	6.51	
	07.50	1040			3.50	11.7	3.12	6.51	
		1045			3.50	11.7	3.12	6.51	

	08.00	1050			3.51	11.7	3.13	6.51	
		1055			3.51	11.7	3.13	6.51	
	08.10	1060			3.50	11.7	3.12	6.51	
		1065			3.50	11.7	3.12	6.51	
	08.20	1070			3.50	11.7	3.12	6.51	
		1075			3.49	11.7	3.11	6.51	
	08.30	1080			3.50	11.7	3.12	6.51	
		1085			3.50	11.7	3.12	6.51	
	08.40	1090			3.51	11.7	3.13	6.51	
		1095			3.51	11.7	3.13	6.51	
	08.50	1100			3.54	11.7	3.16	6.51	
		1105			3.54	11.7	3.16	6.51	
	09.00	1110			3.55	11.7	3.17	6.51	
		1115			3.56	11.7	3.18	6.51	
	09.10	1120			3.57	11.7	3.19	6.51	
		1125			3.57	11.7	3.19	6.51	
	09.20	1130			3.57	11.7	3.19	6.51	
		1135			3.54	11.7	3.16	6.51	
	09.30	1140			3.55	11.7	3.17	6.51	
		1145			3.56	11.7	3.18	6.51	
	09.40	1150			3.57	11.7	3.17	6.51	
		1155			3.54	11.7	3.16	6.51	
	09.50	1160			3.50	11.7	3.19	6.51	
		1165			3.56	11.7	3.18	6.51	
	10.00	1170			3.57	11.7	3.19	6.51	
			1	2.70					
			2	2.00					
			3	1.80					
			4	1.70					
			5	1.60					
			6	1.57					
			7	1.55					
			8	1.50					
			9	1.47					
	10.10		10	1.43					
			12	1.40					
			14	1.39					
			16	1.37					
			18	1.36					
	10.20		20	1.34					
			22	1.32					
			24	1.30					
			26	1.29					
			28	1.28					
	10.30		30	1.27					
			35	1.25					
	10.40		40	1.22					
			45	1.20					
	10.50		50	1.18					
			55	1.17					
	11.00		60	1.16					
			65	1.14					
	11.10		70	1.12					
			75	1.12					
	11.20		80	1.11					
			85	1.10					
	11.30		90	1.10					

PUMPING TEST OPEN HOLE

Pemilik pekerjaan	:	PT IDEE MURNI PRATAMA
		PT. AIRLANGGATAMA NUSANTARA SAKTI
Lokasi	:	Terminal Tlogowaru
Desa-kel/Kec /Kota-Kab	:	Kel Tlogowaru Kec Kedungkandang, Kota Malang
Diameter lubang / kedalaman	:	∅ 12 " / 56.00 m
Sisa kedalaman setelah dilot	:	55.25 m'
SWL (diukur dari muka tanah)	:	33 m
Pipa pengaman pompa test PVC	:	∅ 5", dipasang pada kedalaman 52 m'
Tinggi pipa pengaman diatas tanah	:	0.25 m'
Pompa dipasang pada kedalaman	:	45.00 m' + panjang pompa 1.80 m
Merk pompa / Type/ Daya/ KW	:	Lowara / 12 GS.555/ 3 x 380 V / 5,5 KW
Tanggal pelaksanaan test open hole	:	03 Juli 2008

sumur 6

Tanggal	**Waktu**	**Waktu pemompaan**	**Waktu kambuh**	**Pumping Level**		**tinggi skala Orifice**	**Draw Down**	**Debit**	**Keterangan**
Date	Time	Time since Pumping	Time since Recovery	SWL (m)	TKA (m)	H (m)	Draw Down (m)	Discharge (ltr / dtk)	Remark
3/7/2008	10.00								
		1			33.50	9.4	0.50	3.77	
		2			33.50	9.4	0.50	3.77	
		3			33.50	9.4	0.50	3.77	
		4			33.50	9.4	0.50	3.77	
		5			33.50	9.4	0.50	3.77	
		6			33.50	9.4	0.50	3.77	
		7			33.50	9.4	0.50	3.77	
		8			33.50	9.4	0.50	3.77	
		9			33.50	9.4	0.50	3.77	*s*
	10.10	10			33.56	9.4	0.56	3.77	*t*
		12			33.56	9.4	0.56	3.77	*e*
		14			33.59	9.4	0.59	3.77	*p*
		16			33.59	9.4	0.59	3.77	*1*
		18			33.59	9.4	0.59	3.77	
	10.20	20			33.59	9.4	0.59	3.77	
		22			33.59	9.4	0.59	3.77	
		24			33.59	9.4	0.59	3.77	
		26			33.59	9.4	0.59	3.77	
		28			33.59	9.4	0.59	3.77	
	10.30	30			33.59	9.4	0.59	3.77	
		31			33.40	7.3	0.40	2.00	
		32			33.32	7.3	0.32	2.00	
		33			33.29	7.3	0.29	2.00	
		34			33.23	7.3	0.23	2.00	
		35			33.23	7.3	0.23	2.00	
		36			33.23	7.3	0.23	2.00	
		37			33.23	7.3	0.23	2.00	
		38			33.23	7.3	0.23	2.00	
		39			33.23	7.3	0.23	2.00	
	10.40	40			33.23	7.3	0.23	2.00	
		42			33.23	7.3	0.23	2.00	
		44			33.23	7.3	0.23	2.00	
		46			33.23	7.3	0.23	2.00	
		48			33.23	7.3	0.23	2.00	*s*
									t

	10.50	50			33.23	7.3	0.23	2.00	e
		52			33.23	7.3	0.23	2.00	p
		54			33.23	7.3	0.23	2.00	
		56			33.23	7.3	0.23	2.00	2
		58			33.23	7.3	0.23	2.00	
	11.00	60			33.23	7.3	0.23	2.00	
		65			33.23	7.3	0.23	2.00	
	11.10	70			33.23	7.3	0.23	2.00	
		75			33.23	7.3	0.23	2.00	
	11.20	80			33.23	7.3	0.23	2.00	
		85			33.23	7.3	0.23	2.00	
	11.30	90			33.23	7.3	0.23	2.00	
		91			33.30	8.6	0.30	2.25	
		92			33.30	8.6	0.30	2.25	
		93			33.30	8.6	0.30	2.25	
		94			33.32	8.6	0.32	2.25	
		95			33.32	8.6	0.32	2.25	
		96			33.32	8.6	0.32	2.25	
		97			33.32	8.6	0.32	2.25	
		98			33.32	8.6	0.32	2.25	
		99			33.32	8.6	0.32	2.25	
	11.40	100			33.32	8.6	0.32	2.25	
		102			33.32	8.6	0.32	2.25	
		104			33.32	8.6	0.32	2.25	s
		106			33.32	8.6	0.32	2.25	t
		108			33.32	8.6	0.32	2.25	e
	11.50	110			33.32	8.6	0.32	2.25	p
		112			33.32	8.6	0.32	2.25	
		114			33.32	8.6	0.32	2.25	3
		116			33.32	8.6	0.32	2.25	
		118			33.32	8.6	0.32	2.25	
	12.00	120			33.32	8.6	0.32	2.25	
		125			33.32	8.6	0.32	2.25	
	12.10	130			33.30	8.6	0.30	2.25	
		135			33.30	8.6	0.30	2.25	
	12.20	140			33.30	8.6	0.30	2.25	
		145			33.30	8.6	0.30	2.25	
	12.30	150			33.30	8.6	0.30	2.25	
		151			33.35	8.6	0.35	3.01	
		152			33.37	8.6	0.37	3.01	
		153			33.37	8.6	0.37	3.01	
		154			33.37	8.6	0.37	3.01	
		155			33.37	8.6	0.37	3.01	
		156			33.37	8.6	0.37	3.01	
		157			33.37	8.6	0.37	3.01	
		158			33.37	8.6	0.37	3.01	
		159			33.37	8.6	0.37	3.01	
	12.40	160			33.37	8.6	0.37	3.01	s
		162			33.37	8.6	0.37	3.01	t
		164			33.37	8.6	0.37	3.01	e
		166			33.37	8.6	0.37	3.01	p
		168			33.37	8.6	0.37	3.01	4
	12.50	170			33.37	8.6	0.37	3.01	
		175			33.37	8.6	0.37	3.01	
	13.00	180			33.37	8.6	0.37	3.01	
		185			33.37	8.6	0.37	3.01	
	13.10	190			33.37	8.6	0.37	3.01	
		195			33.37	8.6	0.37	3.01	
	13.20	200			33.37	8.6	0.37	3.01	

		205			33.37	8.6	0.37	3.01
	13.30	210			33.37	8.6	0.37	3.01

		211			33.42	9.2	0.42	3.57	
		212			33.44	9.2	0.44	3.57	
		213			33.49	9.2	0.49	3.57	
		214			33.49	9.2	0.49	3.57	
		215			33.49	9.2	0.49	3.57	
		216			33.49	9.2	0.49	3.57	
		217			33.49	9.2	0.49	3.57	
		218			33.49	9.2	0.49	3.57	
		219			33.49	9.2	0.49	3.57	
	13.40	220			33.49	9.2	0.49	3.57	
		222			33.49	9.2	0.49	3.57	
		224			33.49	9.2	0.49	3.57	***s t e p 5***
		226			33.49	9.2	0.49	3.57	
		228			33.49	9.2	0.49	3.57	
	13.50	230			33.49	9.2	0.49	3.57	
		232			33.49	9.2	0.49	3.57	
		234			33.49	9.2	0.49	3.57	
		236			33.49	9.2	0.49	3.57	
		238			33.49	9.2	0.49	3.57	
	14.00	240			33.49	9.2	0.49	3.57	
		245			33.49	9.2	0.49	3.57	
	14.10	250			33.49	9.2	0.49	3.57	
		255			33.49	9.2	0.49	3.57	
	14.20	260			33.49	9.2	0.49	3.57	
		265			33.49	9.2	0.49	3.57	
	14.30	270			33.49	9.2	0.49	3.57	
		271			33.50	9.4	0.50	3.77	
		272			33.54	9.4	0.54	3.77	
		273			33.54	9.4	0.54	3.77	
		274			33.54	9.4	0.54	3.77	
		275			33.54	9.4	0.54	3.77	
		276			33.54	9.4	0.54	3.77	
		277			33.54	9.4	0.54	3.77	
		278			33.54	9.4	0.54	3.77	
		279			33.54	9.4	0.54	3.77	
	14.40	280			33.54	9.4	0.54	3.77	***s t e p 6***
		282			33.54	9.4	0.54	3.77	
		284			33.54	9.4	0.54	3.77	
		286			33.54	9.4	0.54	3.77	
		288			33.54	9.4	0.54	3.77	
	14.50	290			33.54	9.4	0.54	3.77	
		295			33.54	9.4	0.54	3.77	
	15.00	300			33.54	9.4	0.54	3.77	
		305			33.54	9.4	0.54	3.77	
	15.10	310			33.54	9.4	0.54	3.77	
		315			33.54	9.4	0.54	3.77	
	15.20	320			33.54	9.4	0.54	3.77	
		325			33.54	9.4	0.54	3.77	
	15.30	330			33.54	9.4	0.54	3.77	
			1	33.23					
			2	33.10					
			3	32.93					
			4	33.93					
			5	32.91					
			6	32.90					
			7	32.90					
			8	32.90					
			9	32.90					

			10	32.90					
			12	32.90					
			14	32.90					
			16	32.90					
			18	32.90					
			20	32.90					
			22	32.90					
			24	32.90					
			26	32.90					
			28	32.90					
			30	32.90					

SA TIRTA I
LABORATORIUM KUALITAS AIR
Jl. Surabaya 2A Malang, Telp.(0341) 551971, Fax.(0341) 551976,E-mail : laboratorium@jasatirta1.go.id
Ds.Lengkong Kec. Mojoanyar-Mojokerto, Telp (0321) 331860 & Fax (0321) 395134
KAN
Komite Akreditasi Nasional
SNI 19 - 17025 - 2000
Sert. No. LP - 227 - IDN

SERTIFIKAT ANALISA
ANALYSIS CERTIFICATE

Nomor : 041 S / LKA MLG / XII / 05

IDENTITAS PEMILIK
Owner Identity

Nama / *Name* : PT Tirta Buana Alam

Alamat / *Address* : Jl. A.Yani Utara No. 27 Malang

IDENTITAS CONTOH UJI
Sample Identity

Kode Contoh Uji / *Sample Code* : Ext. 06/AJ/XII/2005/75

Jenis Contoh Uji / *Type of Sample* : Air Bersih

Lokasi Pengambilan Contoh Uji / *Sampling Location* : Sumur Bor RW 04 Kelurahan Kedungkandang Malang

Petugas Pengambil Contoh Uji / *Sampling Done By* : -

Tgl/ Jam Pengambilan Contoh Uji / *Date/ Time of Sampling* : -

Tgl/ Jam Penerimaan Contoh Uji / *Date/ Time of Sample Receiving in Laboratory* : 09 Desember 2005 Jam 14:00 WIB

Kondisi Contoh Uji / *Sample Condition(s)* : Normal

HASIL ANALISA
Result of Analysis

Terlampir
Enclosed

Diterbitkan Di/ Tanggal : Malang, 22 Desember 2005
Place/ Date of Issue

Laboratorium Kualitas Air
Perum Jasa Tirta I

Inni Dian Rohani, ST
Kepala Laboratorium
Head of Laboratory

i diatas diambil oleh petugas PT. Tirta Buana
gal 09 Desember 2005 Jam 08:15 WIB

rtifikat atau laporan ini hanya berlaku pada contoh uji di atas dan dilarang memperbanyak dan atau mempublikasikan isi sertifikat ini tanpa izin dari Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I
Sertifikat atau laporan ini sah bila dibubuhi cap oleh Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I
This Certificate or report is valid just for sample mentioned above and shall not be reproduced and or publicated without any approval from Water Quality Laboratory of Jasa Tirta I Public Corporation
This Certificate or report is valid after being stampped by Water Quality Laboratory of Jasa Tirta I Public Corporation

LABORATORIUM KUALITAS AIR

JASA TIRTA I

Jl. Surabaya 2A Malang, Telp.(0341) 551971, Fax.(0341) 551976,E-mail : laboratorium@jasatirta1.go.id
Ds.Lengkong Kec. Mojoanyar-Mojokerto, Telp (0321) 331860 & Fax (0321) 395134

KAN
Komite Akreditasi Nasional
SNI 19 - 17025 - 2000
Sert. No. LP - 227 - IDN

Nomor : 041 S / LKA MLG / XII / 05

Kode Contoh Uji : Ext. 06/AJ/XII/2005/75
Sample Code

Metode Pengambilan Contoh Uji : -
Sampling Method

Tempat Analisa : Laboratorium Kualitas Air PJT I Malang
Place of Analysis

Tanggal Analisa : 09-19 Desember 2005
Testing Date(s)

HASIL ANALISA

Result of Analysis

No	Parameter	Satuan	Hasil	Standar Baku Mutu *)	Metode Analisa	Ket.
1	Temperatur	°C	26,6	± 3 °C	QI/LKA/12 (Termometri)	-
2	pH	-	6,86	6,5 - 9,0	QI/LKA/08 (Elektrometri)	-
3	Kekeruhan	NTU	0	25	QI/LKA/11 (Turbidimeter)	Tidak terdeteksi
4	Bau **)	-	tidak berbau (1)	--	SNI 06-6860-2002 (Organoleptis)	-
5	Rasa **)	-	tidak berasa (1)	--	SNI 06-6859-2002 (Organoleptis)	-
6	Zat Organik ($KMnO_4$) **)	mg/L	0,9	10	SNI 06-2506-1991	-
7	TDS	mg/L	366,8	1500	APHA. Ed. 20. 2540 C, 1998	-
8	Fluorida **)	mg/L	0,377	1,5	Spektrofotometri	-
9	Klorida	mg/L	7,54	600	APHA. Ed. 20. 2340 B, 1998	-
10	Nitrat Sebagi N **)	mg/L	tt	10	Spektrofotometri	Tidak terdeteksi
11	Sulfat **)	mg/L	tt	400	Spektrofotometri	Tidak terdeteksi
12	Kesadahan total ($CaCO_3$) **)	mg/L	158,74	500	APHA. Ed. 20. 2340 B, 1998	-
13	Nitrit sebagai N	mg/L	0,003	1,0	APHA. Ed. 20.4500-NO2 B, 1998	-
14	Deterjen (MBAS)	mg/L	tt	0,5	QI/LKA/26 (Spektrofotometri)	Tidak terdeteksi
15	Sianida	mg/L	tt	0,1	QI/LKA/23 (Spektrofotometri)	Tidak terdeteksi
16	Krom Val. 6	mg/L	tt	0,05	APHA. Ed. 20.3500 - Cr B, 1998	Tidak terdeteksi
17	Warna	Pt.CO	tt	50	QI/LKA/14 (Spektrofotometri)	Tidak terdeteksi
18	Arsen	mg/L	tt	0,05	APHA. Ed. 20. 3114 C, 1998	Tidak terdeteksi
19	Kadmium (Cd)	mg/L	<0,0278	0,005	APHA ed.19.3111 A, 1995	-
20	Besi	mg/L	0,0977	1,0	APHA. Ed. 20. 3111 B, 1998	-
21	Raksa (Hg)	mg/L	tt	0,001	APHA. Ed. 20. 3111 B, 1998	Tidak terdeteksi
22	Mangan	mg/L	0,1022	0,5	QI/LKA/14 (Spektrofotometri)	-
23	Timbal (Pb)	mg/L	tt	0,05	APHA ed.19.3111 A, 1995	Tidak terdeteksi
24	Selenium **)	mg/L	0,0025	0,01	APHA ed.19.3111 A, 1995	-
25	Seng	mg/L	tt	15	APHA. Ed. 20.4500-NO2 B, 1998	Tidak terdeteksi

*) Standar Baku Mutu sesuai dengan : Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Baku Mutu Kualitas Air Bersih
Threshold Value fully adopted from

**) Tidak termasuk ruang lingkup akreditasi

Kesimpulan : Contoh uji di atas memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Baku Mutu Kualitas Air Bersih yaitu air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat di minum apabila telah di masak
Conclusion

Sertifikat atau laporan ini hanya berlaku pada contoh uji di atas dan dilarang memperbanyak dan atau mempublikasikan isi sertifikat ini tanpa izin dari Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I

Sertifikat atau laporan ini sah bila dibubuhi cap oleh Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I

This Certificate or report is valid just for sample mentioned above and shall not be reproduced and or publicated without any approval from Water Quality Laboratory of Jasa Tirta I Public Corporation

This Certificate or report is valid after being stamped by Water Quality Laboratory of Jasa Tirta I Public Corporation

PEMERINTAH KOTA MALANG
PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM

JALAN TERUSAN DANAU SENTANI NO. 100 MALANG TELP. (0341) 715103 (HUNTING)
FAX : 715107 PO BOX. 132 MALANG 65138
website : pdam.malangkota.go.id email : pdamkotamalang_1974@yahoo.co.id

TIRTA DHARMA

Sertifikat No. ID 07 / 0001

Malang, 24 FEB 2009

Nomer : 443.5/0293 /35.73.701/2009
Lampiran : 1 (satu) lembar
Perihal : Hasil Pemeriksaan Kualitas Air Minum

Kepada
Yth. Sdr. Bambang Suyudana
Jl. Pandan Arum 16
Malang

Dengan Hormat,

Bersama ini kami sampaikan hasil pemeriksaan kualitas air minum yang dikirim pada tanggal 11 Pebruari 2009

I Sampel

NO	JENIS AIR/ASAL SAMPEL	NO LAB
1.	Air Sumur A/Buring Malang	AmKU 188/2/09

II Hasil Pemeriksaan

- Parameter Besi Jumlah dan Zat Organik melebihi batas syarat standar air minum.

III Pembicaraan dan saran :

- Air ini *tidak memenuhi syarat* untuk air minum.

An. DIREKTUR UTAMA PDAM KOTA MALANG
DIREKTUR TEHNIK

PEMERINTAH KOTA MALANG
PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM

Ir. H. BAMBANG PURDJITO, MM
NPP. 08830083

TIRTA DHARMA

LABORATORIUM AIR
PDAM KOTA MALANG

Pemeriksaan Fisika & Kimia

1. Jenis Air : Air Sumur A
2. Berasal dari : Buring Malang
3. Kode / No. Lab. : AmKU 188/2/09

Dikirim oleh : Sdr. Bambang Suyudana
Dikirim Tgl : 11 Pebruari 2009
No kwitansi : KW/04/090000688

NO	PARAMETER YANG PERLU DIPERIKSA	SATUAN	KADAR MAX YANG DIPERBOLEHKAN	HASIL PEMERIKSAAN	KETERANGAN
I	FISIKA				
1	Suhu	°C	Suhu ± 3°	-	Suhu Udara
2	Warna	Skala TCU	15	-	TCU = True Colour Unit
3	Bau	-	-	tidak berbau	Tidak berbau
4	Rasa	-	-	tidak berasa	Tidak berasa
5	Kekeruhan	Skala NTU	5	0.8	
II	KIMIA				
6	Sisa Chlor	mg/L	-	-	Sebagai Cl_2
7	Daya Hantar Listrik	um hos/cm		357	
8	Zat Padat/terlarut (TDS)	mg/L	1000	-	
9	Derajat Keasaman (pH)	-	6.5-8.5	7.92	
10	Alkalinitas	mg/L		191.53	Sebagai $CaCO_3$
11	Kesadahan Jumlah	mg/L	500	-	Sebagai $CaCO_3$
12	Calsium	mg/L	200	72.8	Sebagai $CaCO_3$
13	Magnesium	mg/L	150	-	Sebagai $CaCO_3$
14	Besi Jumlah	mg/L	0.3	1.09	
15	Mangan	mg/L	0.1	0.01	
16	Ammonia	mg/L	1.5	0.06	Sebagai NH_4^+
17	Nitrit *	mg/L	3	0.27	Sebagai NO_2
18	Nitrat	mg/L	50	ttd	Sebagai NO_3
19	Sulfat	mg/L	250		Sebagai SO_4^{-2}
20	Flourida	mg/L	1.5	-	Sebagai F^-
21	Chlorida	mg/L	250	6.37	Sebagai Cl^-
22	Zat Organik	mg/L	10	10.54	Sebagai $KMnO_4$
23	Tembaga	mg/L	2	-	
24	Zink	mg/L	3	-	
25	Hidrogen Sulfida	mg/L	0.05	-	
III	BAKTERIOLOGI				
26	Total Coli	MPN/100	0	-	
27	Faecal Coli	MPN/100	0	-	

* Zat Kimia bersifat racun
** KEPMENKES No. 907/MENKES/SK/VII/2002
*** Persyaratan berlaku untuk parameter yang diuji
**** Pengaduan terhadap hasil pemeriksaan berlaku 2 minggu sesudah hasil dikirim
***** ttd = tidak terdeteksi alat

Pertimbangan : Parameter Besi Jumlah dan Zat Organik melebihi batas syarat standar air minum.

MENGETAHUI
MANAJER PRODUKSI

Ir.H. TEGUH CAHYONO MAB
NPP. 09880169

Malang, 23 Pebruari 2009
A.n.KANIT LABORATORIUM
Plt.KANIT LABORATORIUM

Ir. ENDANG SUKESI
NPP. 10950454

PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM KOTA MALANG

JALAN TERUSAN DANAU SENTANI NOMOR 100
TELEPON (0341) 715103 (HUNTING) FAX : 715107

Malang, 18 September - 2001

: 443.5/ 940 /428.701/ 2001.
an : 1 (satu) lembar
l : Hasil Pemeriksaan
Kualitas Air Minum

Kepada
Yth. Sdr. P.T.Sapta Tunggal Su
Abadi
Perumahan Puncak Buring Per
Malang.

Dengan Hormat,

Bersama ini disampaikan hasil pemeriksaan kualitas air minum yang dikirim pada tanggal 10 - 9 - 2001

I. Sampel :

No.	Asal Sampel	No. Lab.
1.	Perumahan Puncak Buring Permai - Malang.	90/IX/2001
2.		

II. Hasil pemeriksaan :

-Parameter - parameter air sumur ini memenuhi batas syarat standart air minum.

III. Pembicaraan dan saran :

-Air sumur ini memenuhi syarat sebagai air minum.
-Untuk dapatnya langsung diminum , perlu dimasak hingga mendidih.

Demikian untuk menjadikan periksa.

a.n. DIREKTUR UTAMA
PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM
KOTA MALANG
DIREKTUR BIDANG TEHNIK

Ir. BAMBANG PURDJITO
NPP. 088 300 83

sumur III

PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM KOTA MALANG

Jl. Terusan Danau Sentani. 100 Telp. (0341) 715103 (hunting) Fax : 715107 PO. Box 132 MALANG 6513

LABORATORIUM AIR

Bagian Fisika dan Kimia

Jenis air : Air Sumur Rumah Tangga — Dikirim / diambil oleh : P.T. Septa Tunggal Sur

Asal dari : Per.Puncak Buring Permai — Diambil / diterima Tgl. : 10 - 9 - 2001

Nomor Lab. : 98/IX/2001 — No.Kwitansi : 04546

Parameter yang perlu Diperiksa	Satuan	Kadar Max. yang diperbolehkan **	Hasil Laboratorium	Keterangan
I. FISIKA				
Suhu	C°	Suhu ± 3°	23	Suhu udara
Warna	Skala TCU	15	-	TCU = True Colour Unit
Bau	-	-	Tidak berbau	Tidak berbau
Rasa	-	-	Tidak berasa	Tidak terasa
Kekeruhan	Skala NTU	5	-	
II. KIMIA				
Sisa Chlor	mg/L	-	-	Sebagai C12
Derajat keasaman (p.h)	-	6,5 – 8,5	7,7	
Zat padat/jumlah	mg/L	1.000	268,4	
Zat Organik	mg/L	10	5,02	Sebagai KMnO4
Karbondioksida agresif	mg/L	0	0	Sebagai CO2
Kesadahan jumlah	°D	-	6,1	
Calsium	mg/L	200	24,9	Sebagai Ca
Magnesium	mg/L	150	11,18	Sebagai Mg
Besi jumlah	mg/L	0,3	0	Sebagai Fe
Mangan	mg/L	0,1	0,05	Sebagai Mn
Tembaga	mg/L	1	-	Sebagai Cu
Zink	mg/L	5	-	Sebagai Zn
Chlorida	mg/L	250	16,5	Sebagai Cl
Sulfat	mg/L	400	-	Sebagai SO4
Sulfida	mg/L	0,05	-	Sebagai H2S
Fluorida	mg/L	1,5	-	Sebagai ion F
Ammoniak	mg/L	0	0,0	Sebagai ion NH4
Nitrat	mg/L	10	2,07	Sebagai ion NO3
Nitrit *	mg/L	1	0,05	Sebagai ion NO2
Phenolik *	mg/L	0,002	-	Sebagai Phenol
Asen *	mg/L	0,05	-	Sebagai As
Timbal *	mg/L	0,05	-	Sebagai Pb
Selenium *	mg/L	0,01	-	Sebagai Se
Chromium *	mg/L	0,05	-	Sebagai Cr Martabat 6
Cyanida *	mg/L	0,1	-	Sebagai ion Cn
Cadnium *	mg/L	0,005	-	Sebagai Cd
Air raksa *	mg/L	0,001	-	Sebagai Hg
Daya hantar listrik	pm hos/cm		331	

Zat Kimia bersifat racun

PERMENKES No. 416/MENKES/PER/IX/1990

Pertimbangan : Parameter - parameter air sumurini memenuhi batas syarat standart air minum.

Malang, 15 - 9 - 2001

Mengetahui
Kabag. Produksi Air

Ir. ADI PRAYOGA
NPP. 01810028

Laboratorium Air

Agus Mulasi

PEMERINTAH KOTAMADYA DAERAH TINGKAT II MALANG
PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM

JALAN A. YANI No. 53 – 55 TELEPON 491186 & 491896, 474597

Malang, 23 Desember 1997.

Nomor : 443.5/930/428.702/ 497
Lampiran : 1 (satu) lembar
Perihal : Hasil Pemeriksaan Kualitas Air Minum

Kepada
Yth. Sdr. P.T. Bumi Mentari Megah
Wonokoyo - Kd. Kandang.
Malang.

Dengan hormat,

Bersama ini disampaikan hasil pemeriksaan kualitas air minum yang dikirim pada tanggal 15 -12 - 1997.

I. Sample :

No.	Asal Sample	No. Lab.
1.	PERUM Citra Pesona Buring Raya	155/XII/'97
2.		

II. Hasil pemeriksaan :
- Parameter - Parameter air sumur ini memenuhi batas syarat stahdart air minum.

III. Pembicaraan dan saran :
- Air sumur ini memenuhi syarat sebagai air minum.
- Untuk dapatnya langsung diminum , perlu dimasak hingga mendidih.

Demikian untuk menjadikan periksa.

a.n. DIREKTUR UTAMA
PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM
KOTAMADYA DAERAH TINGKAT II MALANG
Ka. Bag Produksi

PEMERINTAH KOTAMADYA DATI II MALANG
PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM

Ir. BAMBANG PURJITO
NIP. 08830033

PEMERINTAH KOTAMADYA DAERAH TINGKAT II MALANG

PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM

Jl. Terusan Danau Sentani 100 Telp. (0341) 715103 (hunting) Fax : 715107 PO. Box 132 MALANG 65138

LABORATORIUM AIR

Pemeriksaan Fisika dan Kimia

Jenis air : Air Sumur Industri
Asal dari : Peum Citra Pesona Buring Raya
Nomor Lab. : 155/XII/'97

Dikirim / diambil oleh : P.T. Bumi Mentari Megah
Diambil / diterima Tgl. : 15 -12 - 1997.
No. Kwitanci : 003713

Parameter yang perlu Diperiksa	Satuan	Kadar Max. yang diperbolehkan **	Hasil Laboratorium	Keterangan
I. FISIKA				
Suhu	C°	Suhu ± 3°	23	Suhu udara
Warna	Skala TCU	15	-	TCU = True Colour Unit
Bau	-	-	Tidak berbau	Tidak berbau
Rasa	-	-	Tidak berasa	Tidak terasa
Kekeruhan	Skala NTU	5	-	
II. KIMIA				
Sisa Chlor	mg/L	-	-	Sebagai C12
Derajat keasaman (p.h)	-	6,5 – 8,5	7,6	
Zat padat/jumlah	mg/L	1.000	311,1	
Zat Organik	mg/L	10	3,16	Sebagai KMnO4
Karbondioksida agresif	mg/L	0	0,0	Sebagai CO2
Kesadahan jumlah	°D	-	11,6	
Calsium	mg/L	200	9,28	Sebagai Ca
Magnesium	mg/L	150	44,29	Sebagai Mg
Besi jumlah	mg/L	0,3	0,05	Sebagai Fe
Mangan	mg/L	0,1	0,0	Sebagai Mn
Tembaga	mg/L	1	-	Sebagai Cu
Zink	mg/L	5	-	Sebagai Zn
Chlorida	mg/L	250	11	Sebagai Cl
Sulfat	mg/L	400	-	Sebagai SO4
Sulfida	mg/L	0,05	-	Sebagai H2S
Fluorida	mg/L	1,5	-	Sebagai ion F
Ammoniak	mg/L	0	0,0	Sebagai ion NH4
Nitrat	mg/L	10	1,55	Sebagai ion NO3
Nitrit *	mg/L	1	0,15	Sebagai ion NO2
Phenolik *	mg/L	0,002	-	Sebagai Phenol
Asen *	mg/L	0,05	-	Sebagai As
Timbal *	mg/L	0,05	-	Sebagai Pb
Selenium *	mg/L	0,01	-	Sebagai Se
Chromium *	mg/L	0,05	-	Sebagai Cr Martabat 6
Cyanida *	mg/L	0,1	-	Sebagai ion Cn
Cadnium *	mg/L	0,005	-	Sebagai Cd
Air raksa *	mg/L	0,001	-	Sebagai Hg
Daya hantar listrik	pm hos/cm			

Kimia bersifat racun
PERMENKES No. 416/MENKES/PER/IX/1990

Pertimbangan : Parameter - Parameter air sumur ini memenuhi batas syarat standart air minum.

Malang, 17 - 12 - 1997

Mengetahui
Kabag. Produksi Air

Ir. BAMBANG PURJITO
NPP 08830083

Kaur Laboratorium Air

Ir. EMMY YUSE[illegible]

sumur 5

PEMERINTAH KOTA MALANG
PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM

JALAN TERUSAN DANAU SENTANI NO. 100 TELP. (0341) 715103 (HUNTING)
FAX : 715107 PO BOX. 132 MALANG 65138

Nomor : 443.5/1012/420.701/2004
Lampiran : 1 (Satu) Lembar
Perihal : Hasil Pemeriksaan Kualitas Air Minum

Malang, 03 SEP 2004

Kepada
Yth. Sdr. Bp. Slamet
Jl. A. Yani
di
Malang

Dengan Hormat,

Bersama ini disampaikan hasil pemeriksaan kualitas air minum yang dikirim pada tanggal 26 Agustus 2004

I. Sampel

NO.	ASAL SAMPLE	NO.LAB
1	Air Sumur Bor Lokasi Bumi Perkemahan Wonokoyo - Kel. Wonokoyo Kec. Kedungkandang.	194/IX/04

II. Hasil Pemeriksaan :

- Parameter kekeruhan dan besi melebihi batas syarat standar air bersih

III. Pembicaraan dan Saran :

- Air sumur ini tidak memenuhi syarat sebagai air bersih.
- Disarankan untuk tidak dikonsumsi sebagai air bersih

Demikian untuk menjadikan periksa.

DIREKTUR TEHNIK
PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM
PEMERINTAH KOTA MALANG

Ir. BAMBANG PURDJITO,MM
NPP. 08830083

TIRTA DHARMA

LABORATORIUM AIR

PDAM KOTA MALANG

Pemeriksaan Fisika & Kimia
1. Jenis Air : sumur
2. Berasal dari : sumur Wonokoyo
Kode/No.Lab : 194/IX/04

Dikirim / diambil oleh : Bp. Slamet
Dikirim / diambil tanggal : 26 Agustus 2004
No. Kwitansi : 915

No	Parameter yang perlu diperiksa	Satuan	Kadar Max. yang diperbolehkan	Hasil Laboratorium	Keterangan
	I. FISIKA				
1	Suhu	C^0	Suhu ± 3^0	25.5	Suhu Udara
2	Warna	Skala NTU	15	-	TCU = True Colour Unit
3	Bau	-	-	Tidak berbau	Tidak berbau
4	Rasa	-	-	Tidak berasa	Tidak berasa
5	Kekeruhan	Skala NTU	5	29.00	
	II. KIMIA				
6	Sisa Chlor	mg\L	-	-	Sebagai Cl 2
7	Daya Hantar Listik	um hos\cm		345	
8	Zat Padat \Jumlah (TDS)	mg\L	1000	-	
9	Derajat Kesamaan (p,h)	-	6.5-8.5	8.5	
10	Alkalinitas	mg\L		169.23	Sebagai CaCo3
11	Kesadahan Jumlah	D	500	147.87	Sebagai CaCo3
12	Calsium	mg\L	200	94.95	Sebagai CaCo3
13	Magnesium	mg\L	150	52.92	Sebagai CaCo3
14	Besi Jumlah	mg\L	0.3	1.695	
15	Mangan	mg\L	0.1	TTD	
16	Ammoniak	mg\L	1,5	0.68	Sebagai ion N
17	Nitrit *	mg\L	3	0.002	Sebagai ion N
18	Nitrat	mg\L	50	TTD	Sebagai ion N
19	Sulfat	mg\L	250	-	Sebagai SO4-2
20	Sulfida	mg\L	0.05	-	Sebagai S
21	Flourida	mg\L	1,5	-	Sebagai F-
22	Chlorida	mg\L	250	7.11	Sebagai Cl
23	Zat Organik	mg\L	10	TTD	Sebagai KMnO4
24	Karbondioksida agresif	mg\L	0		Sebagai CaCo3
25	Tembaga	mg\L	1		
26	Zink	mg\L	3		

* Zat Kimia bersifat racun
** PERMENKES No.416\MENKES\PER\IX\1990

Pertimbangan : Parameter kekeruhan dan besi melebihi batas syarat standar standar air bersih.

Malang , 2 September 2004

MENGETAHUI :
MANAJER PRODUKSI

Ir. PM. SAHRAN
NPP.01840103

KANIT LABORATORIUM AIR

Ir. EMMY YUSFIATI
NPP.10910207

PEMERINTAH KOTA MALANG
PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM

JALAN TERUSAN DANAU SENTANI NO. 100 MALANG TELP. (0341) 715103 (HUNTING)
FAX : 715107 PO BOX. 132 MALANG 65138
website : pdam.malangkota.go.id email : pdamkotamalang_1974@yahoo.co.id

TIRTA DHARMA

Sertifikat No. ID 07 / 0991

Malang, 14 JUL 2008

Nomer : 443.5/ 1447/35.73.701/2008
Lampiran : 1 (satu) lembar
Perihal : Hasil Pemeriksaan Kualitas Air Minum

Kepada
Yth. Sdr. Bambang Suyudana
Jl. Pandan Arum
MALANG

Dengan Hormat,

Bersama ini kami sampaikan hasil pemeriksaan kualitas air minum yang dikirim pada tanggal 4 Juli 2008

I Sampel

NO	JENIS AIR/ASAL SAMPEL	NO LAB
1.	Air Sumur Terminal Tlogowaru Malang	AmKU 700/7/08

II Hasil Pemeriksaan

- Parameter –parameter tersebut memenuhi batas syarat standar Air Minum.

III Pembicaraan dan saran :

- Air ini *memenuhi syarat* untuk air minum.

An DIREKTUR UTAMA PDAM KOTA MALANG
DIREKTUR TEHNIK

PEMERINTAH KOTA MALANG
PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM

Ir. H.BAMBANG PURDJITO, MM
NPP. 08830083

Sumur 6

TIRTA DHARMA

LABORATORIUM AIR
PDAM KOTA MALANG

Pemeriksaan Fisika & Kimia

1. Jenis Air	:	Air Sumur	Dikirim oleh	:	Sdr. Bambang Suyudana
2. Berasal dari	:	Terminal Tlogowaru Malang	Dikirim Tgl	:	4 Juli 2008
3.Kode / No. Lab.	:	AmKU 700/7/08	No kwitansi	:	KW/04/0800952 13

NO	PARAMETER YANG PERLU DIPERIKSA	SATUAN	KADAR MAX YANG DIPERBOLEHKAN	HASIL PEMERIKSAAN	KETERANGAN
I	FISIKA				
1	Suhu	°C	Suhu ± 3°	-	Suhu Udara
2	Warna	Skala TCU	15	-	TCU = True Colour Unit
3	Bau	-	-	tidak berbau	Tidak berbau
4	Rasa	-	-	tidak berasa	Tidak berasa
5	Kekeruhan	Skala NTU	5	0.1	
II	KIMIA				
6	Sisa Chlor	mg/L	-	-	Sebagai Cl_2
7	Daya Hantar Listrik	um hos/cm		378	
8	Zat Padat/terlarut (TDS)	mg/L	1000		
9	Derajat Keasaman (pH)	-	6.5-8.5	7.5	
10	Alkalinitas	mg/L		193.67	Sebagai $CaCO_3$
11	Kesadahan Jumlah	mg/L	500	192.93	Sebagai $CaCO_3$
12	Calsium	mg/L	200	148.72	Sebagai $CaCO_3$
13	Magnesium	mg/L	150	44.21	Sebagai $CaCO_3$
14	Besi Jumlah	mg/L	0.3	0.09	
15	Mangan	mg/L	0.1	ttd	
16	Ammonia	mg/L	1.5	0.13	Sebagai NH_4^+
17	Nitrit *	mg/L	3	ttd	Sebagai NO_2
18	Nitrat	mg/L	50	6.2	Sebagai NO_3
19	Sulfat	mg/L	250	-	Sebagai SO_4^{-2}
20	Flourida	mg/L	1.5	-	Sebagai F^-
21	Chlorida	mg/L	250	15.19	Sebagai Cl^-
22	Zat Organik	mg/L	10	6.89	Sebagai $KMnO_4$
23	Tembaga	mg/L	2	-	
24	Zink	mg/L	3	-	
25	Hidrogen Sulfida	mg/L	0.05	-	
III	BAKTERIOLOGI				
26	Total Coli	MPN/100	0	-	
27	Faecal Coli	MPN/100	0	-	

* Zat Kimia bersifat racun
** KEPMENKES No. 907/MENKES/SK/VII/2002
*** Persyaratan berlaku untuk parameter yang diuji
**** Pengaduan terhadap hasil pemeriksaan berlaku 2 minggu sesudah hasil dikirim
***** ttd = tidak terdeteksi alat

Pertimbangan : Parameter -parameter ini memenuhi batas syarat standar air minum

MENGETAHUI
MANAJER PRODUKSI

Ir.RM.SAHRAN
NPP. 01840103

Malang, 11 Juli 2008
KANIT LABORATORIUM AIR

Ir. Hj. EMMY YUSFIATI H.
NPP. 10910207

Gambar persiapan pipa yang akan dipergunakan untuk keperluan sumur

Pemasangan pipa pertama bagian bawah sumur

Pemasangan pipa Screen

Pemasangan pipa buta

Pengisian Granel ukuran 5 mm – 10 mm

Pengisian Grefel ukuran 5 mm – 10 mm

Gambar pemasangan pompa air

Pemasangan instalasi kabel untuk pompa air

Pengujian pumping test

Pengujian pumping test