

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI
PEMBAACAAN METER BERBASIS METODE *TABU*
SEARCH STUDI KASUS PT.PLN PERSERO
DISTRIBUSI JAWA TIMUR AREA MALANG RAYON
DINOYO**

**SKRIPSI
LABORATORIUM SISTEM INFORMASI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana dalam bidang ilmu komputer



Disusun Oleh :

DEFTRIA HADI SEPUTRO

NIM. 0810963007

**KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER**

MALANG

2015

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PEMBACAAN METER
BERBASIS METODE *TABU SEARCH* STUDI KASUS PT.PLN PERSERO
DISTRIBUSI JAWA TIMUR AREA MALANG RAYON DINOYO**

SKRIPSI

**LABORATORIUM SISTEM INFORMASI
Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Gelar Sarjana Komputer**



Disusun oleh :

DEFTRIA HADI SEPUTRO

NIM. 0810963007

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing

Pada tanggal 5 juni 2015

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Wayan Firdaus Mahmudy S.Si, M.T, Ph.D
NIP. 197209191997021001

Yusi Tyroni Mursityo, S.Kom, M.S
NIP. 198002282006041001

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PEMBACAAN METER
BERBASIS METODE *TABU SEARCH* STUDI KASUS PT.PLN PERSERO
DISTRIBUSI JAWA TIMUR AREA MALANG RAYON DINOYO**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana dalam bidang Ilmu Komputer

Disusun Oleh:

DEFTRIA HADI SEPUTRO

NIM. 0810963007

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada tanggal 5 Juni 2015
Penguji I, Penguji II,

Diah Priharsari, ST.,MT
NIK. 2013048104222000

Aditya Rachmadi, S.ST., MTI
NIK. 86042116110426

Penguji III,

Edy Santoso, S.Si., M.kom
NIP. 197404142003121004

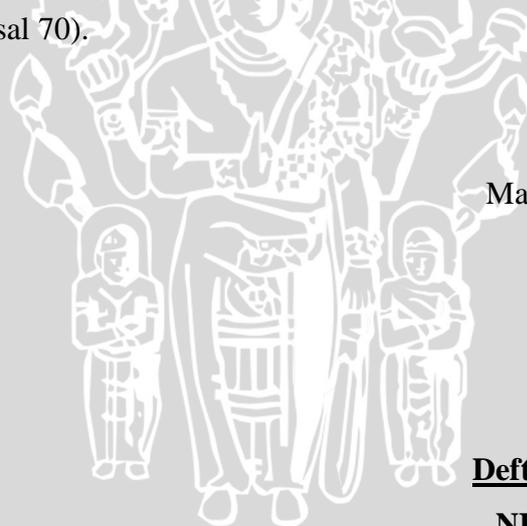
Mengetahui,
Ketua Program Studi Informatika/ Ilmu Komputer,

Drs. Marji, M.T.
NIP. 196708011992031001

**PERNYATAAN
ORISINALITAS SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah SKRIPSI ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).



Malang, 5 Juni 2015

Mahasiswa,

Deftria Hadi Seputro

NIM. 0810963007

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul: **“PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PEMBACAAN METER BERBASIS METODE *TABU SEARCH* STUDI KASUS PT.PLN PERSERO DISTRIBUSI JAWA TIMUR AREA MALANG RAYON DINOYO”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Program Studi Ilmu Komputer, Program Teknologi Informasi & Ilmu Komputer Universitas Brawijaya, Malang. Atas terselesaikannya skripsi ini, Penulis mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Wayan Firdaus Mahmudy S.Si, M.T, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Skripsi I yang telah meluangkan waktu memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis.
2. Yusi Tyroni Mursityo, S.Kom, M.S selaku Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah meluangkan waktu membimbing dan memberikan arahan kepada penulis.
3. Drs. Marji, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Informasi Program Teknologi Informasi & Ilmu Komputer Universitas Brawijaya dan sekaligus Dosen Penasehat Akademik.
4. Nurul Hidayat, S.pd, M.Sc selaku dosen pembimbing akademik, yang telah membantu dan selalu memberikan nasehat kepada penulis.
5. Segenap Bapak dan Ibu Dosen yang telah mendidik dan mengajarkan ilmunya kepada Penulis selama menempuh pendidikan di Program Teknologi Informasi & Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
6. Segenap Bapak dan Ibu dosen Fakultas MIPA yang telah mendidik dan mengajarkan ilmunya kepada Penulis selama menempuh pendidikan.
7. Segenap staf dan karyawan di Program Teknologi Informasi & Ilmu Komputer Universitas Brawijaya yang telah membantu Penulis dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini.

8. Segenap staf dan karyawan di Fakultas MIPA Universitas Brawijaya yang telah banyak membantu Penulis dalam menempuh pendidikan.
9. Secara khusus Penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada ayahnda, ibunda dan saudara perempuan Penulis yang telah menyayangi, membanggakan, dan mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Eka Cahyani Putri Susanti penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih, dalam memberikan motivasi dalam pengerjaan skripsi, yang menemani dalam suka dan duka, dan tidak pernah bosan memberikan masukan.
11. Seluruh teman seperjuangan Ilkom 2008 yang telah banyak memberikan segala cerita, kenangan, support, dan doa dalam menempuh pendidikan bersama-sama di Universitas Brawijaya.
12. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, walaupun telah mengarahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kekurangan. Maka, saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi penyempurnaan selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi semua pihak, baik penulis maupun pembaca.

Malang, 5 Juni 2015

Penulis

ABSTRAK

Deftria Hadi Seputro. 2015. Pengembangan Sistem Informasi Pembacaan Meter Berbasis Metode *Tabu Search* Studi Kasus PT. PLN Persero Distribusi Jawa Timur Area Malang Rayon Dinoyo.

Pembacaan meter sangat penting bagi PLN mengingat *output* dari proses baca meter merupakan dasar bagi pembuatan tagihan pada pelanggan, melalui baca meter maka PLN dapat memperoleh pendapatan guna memutar roda produksi listrik perusahaan. Permasalahan terlambatnya laporan penggunaan listrik oleh pelanggan dari Sub Kontraktor kepada pihak PLN Distribusi disebabkan oleh lambatnya pembacaan meter oleh petugas baca meter. Keterlambatan ini disebabkan karena rute baca meter yang tidak optimal sehingga membuang banyak waktu dan tenaga, akibatnya adalah terjadinya pemborosan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan. Salah satu upaya yang harus dilaksanakan adalah dengan membangun sebuah sistem informasi berbasis metode *Tabu Search* yang bertujuan untuk melakukan optimasi jadwal pembacaan meter. Algoritma *Tabu Search* dapat menghasilkan jadwal baca meter dengan kualitas yang baik dalam waktu komputasi yang relatif kecil. Melalui *tabu search*, jadwal baca meter dapat direvisi secara cepat dan tidak membutuhkan *resource* komputasi yang besar. Dengan menggunakan metode tersebut penelitian yang dilakukan dapat membangun sebuah sistem informasi penjadwalan pembacaan RBM yang jadwalnya dapat di update secara berkala harian. Hasil pengujian untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi yang ada disistem dapat berjalan dengan baik digunakan lah *Black-box testing*. Hasil dari pengujian ini didapatkan bahwa seluruh sistem yang ada disistem berfungsi dengan baik dan benar. Untuk pengujian algoritma *tabu search* diperoleh fungsi komputasi dari algoritma *tabu search* dalam menentukan jarak rute baca meter optimal yang berada didalam program dapat berjalan. Sedangkan untuk pengujian *user acceptance test* yang dilakukan terhadap sistem yang telah selesai dibuat, pengguna cenderung menyetujui bahwa dengan menggunakan sistem informasi pembacaan meter berbasis metode *tabu search* dapat memberikan kemudahan dan kemanfaatan.

Kata kunci : Penjadwalan, Sistem informasi, *Tabu Search*.

ABSTRACT

Deftria Hadi Seputro. 2015. *The Development of System Information in Reading Meter Based on Tabu Search Method Study Case PT. PLN Persero East Java Distribution Malang Rayon Dinoyo Area.*

Reading meter is very important for PLN to remember the output from the meter reading process, it is the way to create a claim to the customers. By reading meter PLN can get income in case of rolling the wheel of company electricity production. The late report of electricity used by customers from Sub contractor to PLN was caused by the late of reading meter by the reading meter officers. This kind of late happened because the route of reading meter which was not really optimal so that it spend so much time and power, and resource wasting of the company as the consequence. One of efforts which have to do is that building system information in based on Tabu Search method to make schedule of reading meter. Algorithm of Tabu Search can produce the schedule of reading meter with a good quality in a very short time. Through tabu search, the schedule of reading meter can be revised quickly without big resource computation. By using this method, an experiment which has done can build system information RBM reading schedule which can be updated periodically. The experiment result is to discover whether the function in that system is successful running well or not using Black-box testing. And the result is it is all works very well. To examine the algorithm tabu search got a computation function from it in determining the distance route of optimal reading meter in the program also working well. While to examine user acceptance test which have done to the created system, the users tend to agreed that by using the system information of reading meter based on tabu search method gives easiness and benefits.

Key words: *Scheduling process, System Information, Tabu Search.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	19
1.1 Latar Belakang	19
1.2 Rumusan Masalah	21
1.3 Batasan Masalah.....	21
1.4 Tujuan Penelitian.....	22
1.5 Manfaat Penelitian.....	22
1.6 Metode Penulisan	22
1.7 Sistematika Penulisan.....	23
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	25
2.1 Profil Perusahaan.....	25
2.1.1 Gambaran Umum PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Dinoyo	26
2.1.2 Sistem Baca Meter PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Dinoyo.....	26
2.1.3 Visi dan Misi PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Dinoyo	27
2.2 Penjadwalan	27
2.2.1 Tujuan Penjadwalan.....	28
2.2.2 Pendekatan Penjadwalan.....	28
2.2.3 Metode Penjadwalan.....	29
2.2.4 Kriteria Proses Penjadwalan	30



2.2.5 Performansi Penjadwalan.....	31
2.3 Pembacaan Meter	32
2.3.1 Pengertian Pembacaan Meter.....	32
2.3.2 Tugas Pokok Fungsi Pembacaan Meter Listrik	32
2.3.3 Hak dan kewajiban pelanggan listrik.....	33
2.3.4 Cara Menghitung Rekening Listrik	35
2.3.5 Prosedur Baca Meter Listrik	37
2.3.6 Perbaikan Rute	38
2.4 Business Process Modeling Notation (BPMN).....	39
2.4.1 Pengertian	39
2.4.2 Tujuan BPMN.....	39
2.4.3 Komponen BPMN	40
2.5 Pengujian.....	43
2.5.1 <i>Black- Box Testing</i>	43
2.5.2 Technology Acceptance Model (TAM).....	44
2.5.2.1 Model TAM	45
2.5.2.2 Perceived Usefulness	46
2.5.2.3 Perceived Ease of Use.....	47
2.5.3 <i>User Acceptance Test (UAT)</i>	48
2.6 Analisa terstruktur (<i>Structured Analysis</i>).....	49
2.6.1 Definisi.....	49
2.6.2 Pemodelan Analisa terstruktur	50
2.7 Tabu Search.....	50
2.7.1 Pengertian <i>Tabu Search</i>	50
2.7.2 Prosedur Algoritma.....	51
2.7.3 Metode <i>Tabu Search</i>	52
2.8 Data Flow Diagram (DFD)	54
2.9 Entity Relationship Diagram (ERD)	57
2.10 PHP.....	61
2.10.1 Pengenalan PHP.....	61
2.10.2 Kelebihan PHP.....	61

2.11 MySQL.....	62
2.11.1 Kelebihan menggunakan MySQL.....	63
BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN	64
3.1 Metodologi Penelitian	64
3.1.1 Observasi Awal.....	64
3.1.2 Studi Literatur	65
3.1.3 Pengumpulan data.....	65
3.1.4 Identifikasi Masalah.....	66
3.1.5 Analisis dan Perancangan Sistem	66
3.1.6 Implementasi.....	67
3.1.7 Pengujian.....	67
3.2 Perancangan	67
3.2.1 Analisa Masalah.....	67
3.2.2 Metode Analisis terstruktur.....	68
3.2.3 Pemodelan UML.....	68
3.2.4 Pemodelan DFD.....	68
3.2.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	68
3.2.6 Gambaran Umum Sistem.....	69
3.2.7 Flowchart Optimasi dengan menggunakan Algoritma <i>Tabu Search</i>	70
3.2.8 Use Case Diagram Sistem.....	71
3.2.9 Activity Diagram	78
3.2.10 <i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	85
3.2.10.1 <i>Contex Diagram (Diagram Konteks)</i>	85
3.2.10.2 Data Flow Diagram Level (DFD) 1	86
3.2.10.3 Data Flow diagram Level 2 (DFD Level 2).....	88
3.2.11 Desain Database (<i>Entity Relationship Diagram</i>).....	94
3.2.11.1 <i>Conceptual Data Model</i>	94
3.2.11.2 <i>Physical Data Model (PDM)</i>	94
3.2.12 Struktur Database.....	96
3.2.13 Desain Interface	100
BAB IV IMPLEMENTASI	105

4.1 Lingkungan Implementasi.....	105
4.1.1 Lingkungan Perangkat Lunak.....	105
4.1.2 Lingkungan Perangkat Keras.....	106
4.2 Penjelasan Program Implementasi Interface.....	106
4.2.1 Menu Login.....	106
4.2.2 <i>Homepage</i> Admin.....	108
4.2.3 Pelanggan.....	109
4.2.4 Cater.....	111
4.2.5 Blok.....	113
4.2.6 Jarak.....	116
4.2.7 User.....	118
4.2.8 Analisa.....	121
4.2.9 Jadwal RBM.....	125
4.3 Implementasi Pengujian.....	127
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	130
5.1 Pengujian.....	130
5.2 Pengujian Black-box.....	130
5.2.1 Pengujian Black-box Admin.....	130
5.2.2 Pengujian Black-box Cater.....	148
5.3 Pengujian <i>User Acceptance Test</i>	150
5.3.1 Hasil kuesioner Admin.....	150
5.3.2 Hasil kuesioner cater.....	153
5.4 Pengujian <i>Tabu search</i>	155
5.5 Analisa Hasil pengujian.....	161
5.5.1 Analisa hasil pengujian metode <i>Black-box</i>	162
5.5.2 Analisa hasil pengujian <i>User Acceptance Test</i>	162
5.5.3 Analisa hasil pengujian uji <i>Tabu Search</i>	164
BAB VI PENUTUP.....	166
6.1 Kesimpulan.....	166
6.2 Saran.....	167
DAFTAR PUSTAKA.....	168

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Pembacaan Meter	37
Gambar 2.2 Elemen start, intermediate, dan end event.....	41
Gambar 2.3 Elemen-Elemen <i>Activity</i>	41
Gambar 2.4 Elemen-Elemen <i>Gateway</i>	41
Gambar 2.5 Pool dan Lane.....	42
Gambar 2.6 Elemen data object, group, dan annotation	43
Gambar 2.7 Contoh Business Process Dalam BPMN.....	43
Gambar 2.8 Black box Testing.....	44
Gambar 2.9 Representasi Solusi	53
Gambar 2.10 Solusi tetangga dengan menukarkan posisi 5 dan 6.....	53
Gambar 2.11 Graf tidak berarah titik A B C D.....	54
Gambar 2.12 Proses	55
Gambar 2.13 Arus Data.....	55
Gambar 2.14 Simpanan Data	56
Gambar 2.15 Kesatuan Luar	56
Gambar 2.16 Entity	58
Gambar 2.17 Attribute	58
Gambar 2.18 Relationship.....	58
Gambar 2.19 One to one relationship	59
Gambar 2.20 One to many relationship	59
Gambar 2.21 Many to many relationship.....	60
Gambar 3.1 Langkah – langkah Penelitian	64
Gambar 3.2 BPMN Gambaran Umum Sistem yang diusulkan	70
Gambar 3.3 Flow Chart Optimasi Algoritma <i>Tabu Search</i>	71
Gambar 3.4 <i>Use Case</i> Gambaran Umum Sistem.....	72
Gambar 3.5 <i>Activity Diagram</i> Login Admin	78
Gambar 3.6 <i>Activity Diagram</i> Input Data Pelanggan.....	79
Gambar 3.7 <i>Activity Diagram</i> Input Data cater	80
Gambar 3.8 <i>Activity Diagram</i> Input Data Jarak Blok Baca.....	81

Gambar 3.9 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Penyusunan Jadwal.....	82
Gambar 3.10 <i>Activity Diagram</i> Input Data Pencapaian Target Carter (Manual)..	83
Gambar 3.11 <i>Activity Diagram</i> Input Data Pencapaian Target Oleh Cater	84
Gambar 3.12 <i>Context Diagram</i> (Data Flow Diagram – Level 0).....	86
Gambar 3.13 <i>Data Flow Diagram</i> - Level 1.....	87
Gambar 3.14 <i>Data Flow Diagram</i> Level 2 – Proses Login.....	88
Gambar 3.15 <i>Data Flow Diagram</i> Level 2 – Pengaturan Data	89
Gambar 3.16 <i>Data Flow Diagram</i> Level 2 – Pengaturan Data Pelanggan.....	90
Gambar 3.17 <i>Data Flow Diagram</i> Level 2 – Pengaturan Data Cater.....	90
Gambar 3.18 <i>Data Flow Diagram</i> Level 2 – Pengaturan Data Blok.....	91
Gambar 3.19 <i>Data Flow Diagram</i> Level 2 – Pengaturan Data Jarak.....	91
Gambar 3.20 <i>Data Flow Diagram</i> Level 2 – Input Pembacaan	92
Gambar 3.21 <i>Data Flow Diagram</i> – Level 2 – Upload data manual.....	92
Gambar 3.22 <i>Data Flow Diagram</i> - Level 2 – Penjadwalan	93
Gambar 3.23 Desain <i>Database ERD Diagram</i> Konseptual	95
Gambar 3.24 Desain <i>Database ERD Diagram</i> Fisik	96
Gambar 3.25 Desain Form Utama	100
Gambar 3.26 Desain Form Input User	101
Gambar 3.27 Desain Form Input Data Pelanggan	101
Gambar 3.28 Desain Form Input Data Jarak Antar Blok Baca.....	101
Gambar 3.29 Desain Form Input Data Jumlah Blok.....	102
Gambar 3.30 Desain Form Input Pembacaan Meter.....	103
Gambar 3.31 Desain Form Analisis	104
Gambar 3.32 Desain Output Jadwal Rute Baca Meter	104
Gambar 4.1 <i>Form Login</i>	107
Gambar 4.2 Tampilan <i>Homepage</i> admin	109
Gambar 4.3 <i>Form</i> pelanggan.....	110
Gambar 4.4 akses info pelanggan	111
Gambar 4.5 <i>Form</i> cater	112
Gambar 4.6 akses infocater	113
Gambar 4.7 <i>Form</i> data blok	115

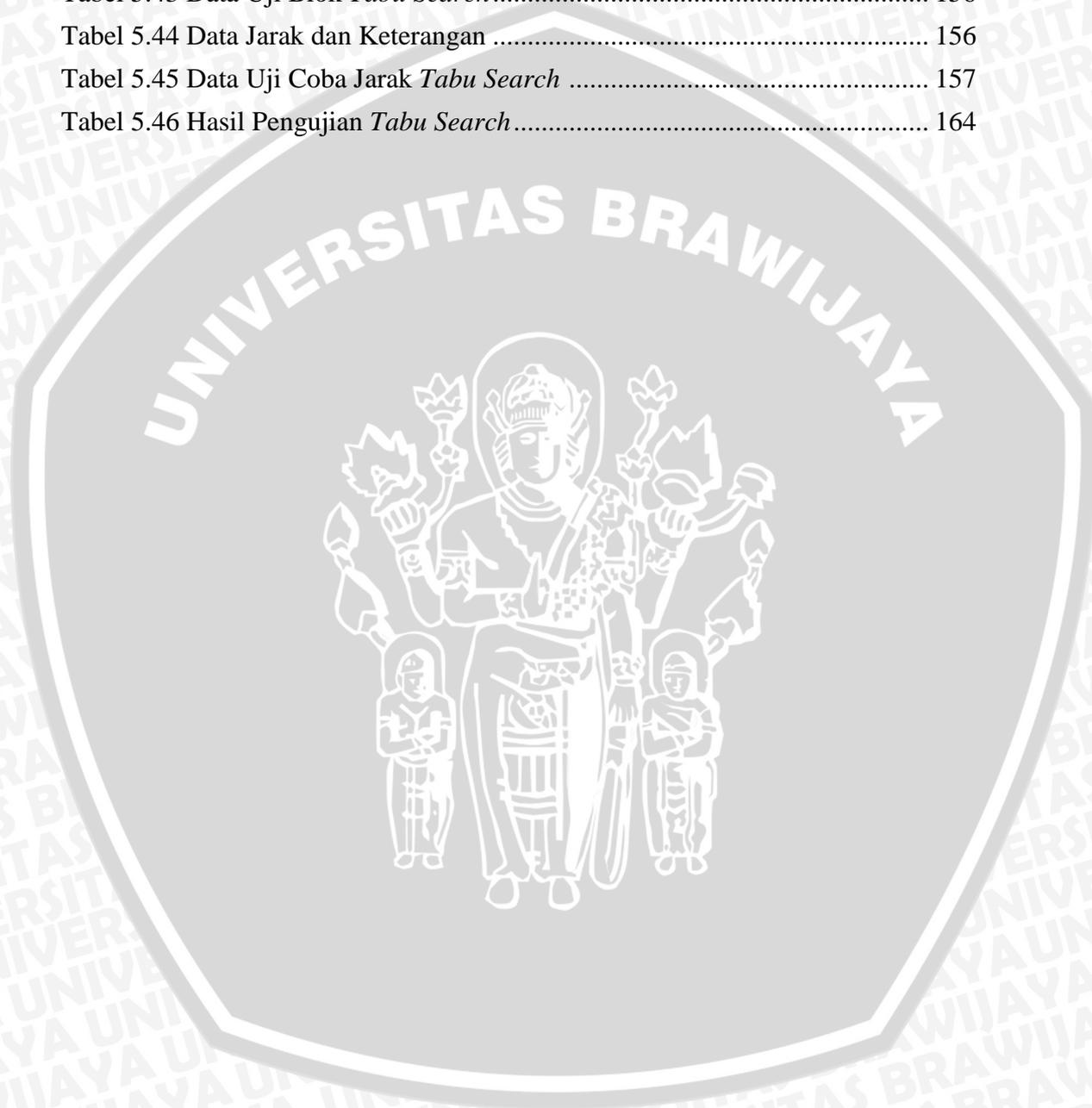
Gambar 4.8 Tampilan info blok.....	115
Gambar 4.9 <i>Form</i> data Jarak.....	117
Gambar 4.10 akses infojarak.....	118
Gambar 4.11 <i>Form</i> data user.....	120
Gambar 4.12 akses infocater.....	121
Gambar 4.13 Tampilan Menu Analisa.....	122
Gambar 4.14 Tombol Hitung Jarak <i>Tabu Search</i>	123
Gambar 4.15 Set Pegawai.....	123
Gambar 4.16 isi tanggal baca dan maksimal jumlah baca.....	124
Gambar 4.17 Hasil Pembagian jadwal.....	124
Gambar 4.18 Tampilan Menu Jadwal RBM.....	126
Gambar 4.19 form Input Baca Meter.....	126
Gambar 5.1 Tanggapan variabel kemudahan dalam persen (%) admin.....	151
Gambar 5.2 Variabel manfaat Dalam persen (%) admin.....	152
Gambar 5.3 Variabel Kemudahan dalam persen (%).....	154
Gambar 5.4 Variabel manfaat dalam persen (%) cater.....	155
Gambar 5.5 Grafik Hasil Pengujian <i>Tabu Search</i>	165

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 <i>Login</i> Admin	73
Tabel 3.2 mengelola Input Data Pelanggan	73
Tabel 3.3 Mengelola Input Data Carter.....	74
Tabel 3.4 Mengelola Input data jarak	74
Tabel 3.5 Mengelola Input Pencapaian Target Carter (Manual).	75
Tabel 3.6 : Mengelola Penyusunan Jadwal	75
Tabel 3.7 : Login Carter	76
Table 3.8 :Akses jadwal	77
Tabel 3.9 Input pencapaian target oleh cater	77
Tabel 3.10 Tabel Pelanggan.....	97
Tabel 3.11 Tabel Blok.....	97
Tabel 3.12 Tabel Cater	97
Tabel 3.13 Tabel Jadwal	98
Tabel 3.14 Tabel Hasil	98
Tabel 3.15 Tabel Jarak	98
Tabel 3.16 Tabel User	99
Tabel 3.17 Tabel Tabulist	99
Tabel 3.18 Urutan Jalan	100
Tabel 4.1 Implementasi <i>Login</i>	106
Tabel 4.2 Implementasi <i>Homepage</i> Admin	108
Tabel 4.3 Implementasi Pelanggan	109
Tabel 4.4 Implementasi cater	111
Tabel 4.5 Implementasi tabel blok	113
Tabel 4.6 Implementasi tabel jarak	116
Tabel 4.7 Implementasi tabel user	119
Tabel 4.8 Implementasi Analisa.....	121
Tabel 4.9 Implementasi Jadwal RBM.....	125
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Login Admin Data Benar	130
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Login Admin Data Salah	131
Tabel 5.3 Hasil Pengujian Tambah Pelanggan	132
Tabel 5.4 Hasil Pengujian Tambah Pelanggan Salah.....	132
Tabel 5.5 Hasil Pengujian Lihat Daftar Pelanggan.....	133

Tabel 5.6 Hasil Pengujian Hapus Pelanggan	134
Tabel 5.7 Hasil Pengujian Edit Pelanggan	134
Tabel 5.8 Hasil Pengujian Tambah Cater	135
Tabel 5.9 Hasil Pengujian Tambah Cater Salah.....	135
Tabel 5.10 Hasil Pengujian Lihat Daftar Cater	136
Tabel 5.11 Hasil Pengujian Hapus Cater	137
Tabel 5.12 Hasil Pengujian Edit Cater	137
Tabel 5.13 Hasil Pengujian Tambah Blok	138
Tabel 5.14 Hasil Pengujian Tambah Blok Salah	138
Tabel 5.15 Hasil Pengujian Lihat Daftar Blok.....	139
Tabel 5.16 Hasil Pengujian Tambah jarak	140
Tabel 5.17 Hasil Pengujian Tambah Jarak Salah.....	140
Tabel 5.18 Hasil Pengujian Edit Jarak	141
Tabel 5.19 Hasil Pengujian Lihat Daftar Jarak	142
Tabel 5.20 Hasil Pengujian Hitung Jarak Optimal.....	142
Tabel 5.21 Hasil Pengujian Penjadwalan.....	143
Tabel 5.22 Hasil Pengujian Jadwal RBM Admin	143
Tabel 5.23 Hasil Pengujian Lihat Jadwal RBM.....	144
Tabel 5.24 Hasil Pengujian Tambah User.....	145
Tabel 5.25 Hasil Pengujian Tambah User Salah.....	145
Tabel 5.26 Hasil Pengujian Lihat Daftar User	146
Tabel 5.27 Hasil Pengujian Hapus User	147
Tabel 5.28 Hasil Pengujian Edit User	147
Tabel 5.29 Hasil Pengujian Login Cater Data Benar	148
Tabel 5.30 Hasil Pengujian Login Cater Data Salah.....	148
Tabel 5.31 Hasil Pengujian Jadwal RBM Cater.....	149
Tabel 5.32 Detail Kuesioner Keseluruhan	150
Tabel 5.33 Detail Kuesioner Admin	150
Tabel 5.34 Detail Kuesioner Cater	150
Tabel 5.35 kemudahan penggunaan sistem informasi pembacaan meter Admin	151
Tabel 5.36 detail tabel Variabel kemudahan admin.....	151
Tabel 5.37 Manfaat Penggunaan Sistem Informasi Pembacaan meter Admin .	152
Tabel 5.38 Detail Tabel Variabel Manfaat Admin.....	152
Tabel 5.39 kemudahan penggunaan sistem informasi pembacaan meter Cater..	153

Tabel 5.40 Detail tabel Variabel kemudahan Cater	153
Tabel 5.41 Manfaat Penggunaan sistem informasi pembacaan meter cater	154
Tabel 5.42 Detail tabel variabel manfaat Cater.....	154
Tabel 5.43 Data Uji Blok <i>Tabu Search</i>	156
Tabel 5.44 Data Jarak dan Keterangan	156
Tabel 5.45 Data Uji Coba Jarak <i>Tabu Search</i>	157
Tabel 5.46 Hasil Pengujian <i>Tabu Search</i>	164



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini untuk melaksanakan pembacaan meter pelanggan PT. PLN (Persero) melimpahkan kepada perusahaan lain yang selanjutnya disebut dengan subkon baca meter. Subkon baca meter bertanggung jawab terhadap pembacaan meter dan pembuatan laporan penggunaan energi dari masing-masing pelanggan PT. PLN (Persero). Penunjukan subkon baca meter merupakan wewenang dari bagian distribusi.

Pembacaan meter sangat penting bagi PLN mengingat *output* dari proses baca meter merupakan dasar bagi pembuatan tagihan pada pelanggan, melalui baca meter maka PLN dapat memperoleh pendapatan guna memutar roda produksi listrik perusahaan. Permasalahan sering timbul dari proses baca meter yaitu terlambatnya laporan jumlah penggunaan listrik pelanggan dari sub kontraktor ke PLN. Permasalahan ini seringkali diantisipasi dengan membuat tagihan pelanggan sesuai dengan penggunaan listrik rata-rata tiga bulan terakhir dan baru disesuaikan kembali untuk bulan berikutnya. Hal ini memberikan dampak pada terjadinya pembayaran tagihan tidak sesuai dengan penggunaan.

Permasalahan terlambatnya laporan penggunaan listrik oleh pelanggan dari Sub Kontraktor kepada pihak PLN Distribusi disebabkan oleh lambatnya pembacaan meter oleh petugas baca meter. Keterlambatan ini disebabkan karena rute baca meter yang tidak optimal sehingga membuang banyak waktu dan tenaga, akibatnya adalah terjadinya pemborosan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan.

Dalam melaksanakan tugas baca meter, perusahaan membagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian baca meter, bagian pengolahan data dan bagian pengawasan data. Bagian baca meter bertugas untuk mengumpulkan data, bagian pengolahan data bertugas untuk mengolah data hasil pembacaan, dan bagian pengawasan bertugas untuk melakukan tugas penyediaan data yang telah terkumpul dan

membandingkannya dengan data terdahulu sehingga jika terjadi kecurangan pelanggan dapat terdeteksi.

Setiap petugas baca meter atau cater memiliki rute-rute tertentu dalam melakukan tugasnya. Pada saat ini proses penentuan rute diserahkan kepada petugas yang bersangkutan, sedangkan pihak perusahaan hanya memberikan target pelanggan yang harus dibaca meternya. Pada kondisi tertentu jika terjadi halangan terhadap cater, ada petugas lain yang menjadi cadangan untuk melakukan tugas cater yang berhalangan. Penggantian tugas ini sering berakibat pada waktu pembacaan yang melebihi batas akhir input data dan pengawasan data karena penyerahan data pembacaan yang terlambat, agar dapat memenuhi target waktu yang telah ditetapkan.

Salah satu upaya yang harus dilaksanakan adalah dengan melakukan optimasi jadwal pembacaan meter. Salah satu metode optimasi penjadwalan yang dapat dipergunakan adalah *tabu search*. Algoritma *tabu search* (TS) diperkenalkan oleh Fred Glover pada tahun 1986. Pada tahun 1988, *Committee on the Next Decade of Operations Research* (CONDOR) menetapkan TS, bersama dengan *simulated annealing* dan *genetic algorithm*, sebagai metode yang sangat menjanjikan untuk aplikasi praktis. Saat ini TS telah menjadi salah satu teknik optimasi yang digunakan secara luas di berbagai bidang dan metode ini telah mengalami banyak perkembangan melalui berbagai penelitian. *Tabu search* (TS) sangat efisien dalam menelusuri alternative jalur karena jalur yang telah diperiksa akan disimpan dalam memori sementara yang disebut *Tabu List*. Hal ini memungkinkan TS untuk mengeksplorasi jalur lain yang lain dan terhindar dari daerah optimum lokal [ZHO-08].

Tabu search adalah sebuah metaheuristik yang menuntun prosedur lokal search untuk melakukan eksplorasi di daerah solusi di luar titik optimum lokal. Metode ini menerapkan konsep adaptive memory dan responsive exploration, untuk dapat melakukan proses pencarian secara efektif dan efisien dengan cara memanfaatkan informasi tentang ciri solusi yang baik pada saat menjelajahi daerah pencarian yang baru. Kenyataan ini memberi harapan bahwa algoritma TS

dapat menghasilkan jadwal baca meter dengan kualitas yang baik dalam waktu komputasi yang relatif kecil. Melalui *tabu search*, jadwal baca meter dapat direvisi secara cepat dan tidak membutuhkan resource komputasi yang besar.

Prinsip dasar *tabu search* adalah untuk mengikuti kemampuan *local search* bertemu sebuah *local optimum* dengan cara membiarkan *nonimproving* bergerak kembali ke solusi sebelumnya yang dicegah dengan menggunakan memori yang disebut dengan *Tabu List* [KUN-10]. Pada beberapa tahap pelacakan dapat dikategorikan sebagai langkah *tabu* (dilarang) karena akan menghasilkan *local optima* dan juga karena akan mengakibatkan langkah pengulangan kembali pencarian ke solusi yang pernah ditemukan sebelumnya (*entrapment*). Langkah-langkah ini kemudian dimasukkan ke dalam daftar yang disebut dengan *tabu list*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dijabarkan di atas, yang menjadi lingkup permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana sistem penjadwalan baca meter yang dilaksanakan oleh PT. PLN saat ini.
2. Bagaimana perencanaan dan implementasi sistem penjadwalan baca meter dengan menggunakan metode *tabu search*.
3. Bagaimanakah mengukur efisiensi penjadwalan baca meter yang dihasilkan metode *tabu search*.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat mencapai sasaran dan tujuan yang diharapkan, maka permasalahan akan dibatasi sebagai berikut :

1. Pada optimasi jadwal baca meter tidak dilakukan perubahan sumber daya yang ada, misalnya penambahan atau pengurangan petugas baca meter.
2. Optimasi jadwal baca meter dilaksanakan setiap hari berdasarkan sisa data pelanggan yang belum terbaca, sehingga jadwal baca meter setiap harinya dapat berubah.

3. Pada optimasi jadwal baca meter tidak dilakukannya perhitungan biaya pembayaran tagihan bulanan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain :

1. Menganalisis sistem penjadwalan baca meter yang dilaksanakan oleh PT. PLN saat ini.
2. Melaksanakan perencanaan dan implementasi sistem penjadwalan baca meter dengan menggunakan metode *tabu search*.
3. Mengukur efisiensi sistem penjadwalan baca meter dengan menggunakan metode *tabu search*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat dijadikan masukan untuk memperbaiki metode penyusunan jadwal rute baca meter sehingga dapat meningkatkan efisiensi perusahaan.
2. Meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya yang dimiliki oleh PT. PLN sehingga dapat mencegah keterlambatan penagihan kepada pelanggan.

1.6 Metode Penulisan

Untuk mencapai tujuan yang dirumuskan sebelumnya, maka penyusunan skripsi ini menggunakan metodologi sebagai berikut:

1. Observasi Awal
Bertujuan untuk mengumpulkan segala bentuk informasi yang berkaitan dengan topik penelitian yang akan diteliti.
2. Studi Literatur
Melakukan studi kepustakaan terhadap berbagai referensi terkait dengan penelitian yang dilakukan.

3. Pengumpulan Data

Dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian

4. Identifikasi Masalah

Mengumpulkan alternatif masalah pokok (spesifik) yang diperoleh dari gejala-gejala yang telah dikemukakan pada bagian latar belakang.

5. Analisa dan Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan dan analisis metode yang digunakan.

6. Implementasi

Realisasi sistem yang berdasarkan pada desain yang telah dibuat.

7. Pengujian

Melakukan pengujian terhadap metode – metode yang digunakan dalam penelitian dan bertujuan untuk memastikan apakah semua fungsi sistem bekerja dengan baik dan mencari kesalahan yang mungkin terjadi pada sistem.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Memuat tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan laporan skripsi

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan tentang dasar teori yang menjadi dasar pembahasan secara detail, penelitian terkait yang pernah dilakukan serta rencana penelitian yang akan dilakukan pada tugas akhir.

BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN

Menguraikan tentang gambaran objek penelitian, serta gambaran langkah-langkah yang akan dilakukan oleh penulis untuk melaksanakan dan menyelesaikan penelitian ini.

BAB IV IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan berisi implementasi metode *tabu search* dalam mendukung pengembangan system informasi penjadwalan pembacaan meter.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Melakukan pengujian dan analisa hasil dari implementasi system yang digunakan untuk memaparkan hasil penelitian .

BAB VI PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan berisi rumusan jawaban terhadap pertanyaan (perumusan masalah) dengan bukti-bukti yang ada dan telah dilakukan dalam penelitian ini. Saran merupakan sesuatu yang belum ditempuh dan layak untuk dilaksanakan pada penelitian selanjutnya



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Perusahaan

PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Timur Area Malang terletak di jantung kota Malang yakni di Jalan Jendral Basuki Rahmat Nomor 100. Dalam perkembangannya PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Timur Area Malang kemudian membagi wilayah kerjanya menjadi beberapa unit yang saat ini dikenal sebagai rayon. Untuk wilayah kerja tiap-tiap rayon yang berada di area Malang tersebut, pihak management area membaginya menjadi 14 wilayah kerja yang berbeda di seluruh Malang Raya. Adapun ke-14 rayon yang ada di wilayah area Malang adalah sebagai berikut :

1. PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Malang Kota
2. PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Dinoyo
3. PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Belimbing
4. PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Ngantang
5. PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Kebon Agung
6. PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Singosari
7. PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Lawang
8. PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Batu
9. PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Kepanjen
10. PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Tumpang
11. PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Bululawang
12. PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Gondanglegi
13. PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Dampit
14. PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Sumberpucung

Dengan pembagian wilayah kerja dari PT PLN Area Malang tersebut, bertujuan untuk memudahkan dalam pengaturan serta pengoptimalan pelayanan kepada pelanggan dapat tercapai karena setiap rayon memiliki jangkauan wilayah tersendiri sehingga program pemeliharaan, pelayanan dan pendistribusian tenaga listrik dapat diatur dengan baik oleh tiap-tiap rayonnya. Dengan adanya sistem

diatas maka keoptimalan kerja dalam melayani dan meningkatkan keandalan system kelistrikan dapat terwujud.

2.1.1 Gambaran Umum PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Dinoyo

PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Dinoyo merupakan salah satu bagian dari 14 unit pelayanan wilayah dari PT PLN (Persero) Distribusi Area Malang. PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Dinoyo terletak di Jalan MT.Haryono No189, Dinoyo Malang. Segenap Insan PT PLN Rayon Dinoyo mempunyai Komitmen WCS (World class Service), diantaranya :

1. Mengutamakan Pelayanan Pelanggan secara tertib dan transparan
2. Menjunjung tinggi nilai integritas
3. Konsisten menetapkan ILP(integritas layanan public) dan GCG (good corporate governance) demi terwujudnya budaya menuju WCS 2015.

PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Dinoyo memiliki jangkauan kerja yang dibebankan sebanyak 5 wilayah kerja yang terdiri dari jumlah pelanggan kurang lebih sebanyak 66 ribu pelanggan. Wilayah kerja tersebut diantaranya, Belimbing , Lowokwaru, Dau , Klojen dan Sukun

2.1.2 Sistem Baca Meter PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Dinoyo

Menurut Hudi dan rudi selaku bagian pengolahan, pengawaasn data baca meter. Pembacaan Meter PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Dinoyo dibagi menjadi beberapa wilayah. Wilayah tersebut terbagi menjadi lima, diantaranya :

- Belimbing
- Lowokwaru
- Dau
- Klojen
- Sukun

Saat ini, Jumlah pelanggan Pada PT PLN (persero) Area Malang Rayon Dinoyo itu sendiri sebesar 66 ribu pelanggan dan memiliki 27 orang petugas baca meter. Satu petugas baca meter ketentuan dari PLN akan dibedakan dari RBM (Rute Baca Meter). Tiap satu orang petugas dibebani satu bulan 20 RBM. satu RBM minimal 125 pelanggan. Sehingga dalam satu bulannya petugas baca meter

bertanggung jawab melakukan tugas baca meter sebanyak 2500 pelanggan.

Dari 66 ribu pelanggan terbagi dua periode bayar, Tugas baca meter satu orang petugas dibebani dengan dua wilayah yang berbeda. Satu orang petugas baca meter tidak hanya dalam satu wilayah melainkan dalam satu periode bayar satu orang petugas akan membaca dalam satu wilayah. Dalam pembacaan meter pelanggan, untuk memperoleh data pelanggan hal yang di inputkan oleh petugas baca meter adalah Stand Meter KWH dan foto. Untuk masing-masing tiap petugas baca meter tanggal pembacaan meter dilaksanakan dari tanggal 15 – 25, yang setiap harinya hasil yang diperoleh dari pembacaan meter harus dilaporkan ke PLN.

2.1.3 Visi dan Misi PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Dinoyo

PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Dinoyo mempunyai visi untuk melayani masyarakat yang dapat bekerja secara dinamis, obyektif untuk pelayanan optimal.

Adapun misi PT PLN (Persero) Area Malang Rayon Dinoyo adalah tumbuhkan sikap dan semangat 4 AS, yaitu : kerja cerdas, kerja keras, kerja tuntas, dan kerja ikhlas.

2.2 Penjadwalan

Penjadwalan didefinisikan sebagai proses pengambilan keputusan dimana melibatkan beragam sumber daya yang tersedia secara terbatas untuk menyelesaikan sekumpulan tugas atau job dalam jangka waktu tertentu. Penjadwalan produksi merupakan proses penentuan susunan pekerjaan yang akan dilakukan. Menurut L. Bethel (1999) memberikan definisi penjadwalan atau scheduling sebagai berikut :

1. Penjadwalan pekerjaan merupakan proses penentuan susunan pekerjaan yang akan dilakukan.
2. Penjadwalan atau scheduling adalah suatu tahapan dari pengawasan produksi yang menetapkan pekerjaan dalam urutan-urutannya yang sesuai dengan prioritasnya dan kemudian melengkapinya pelaksanaan rencana tersebut pada waktu yang tepat dengan urutan yang benar, sehingga

berhubungan dengan kapan suatu pekerjaan akan dilaksanakan pada suatu bagian produksi.

Sedangkan menurut [DEN-85] penjadwalan pekerjaan adalah penggunaan secara optimal sumber-sumber, dimana kenyataan produksi secara menyeluruh telah ditemui. Penjadwalan melibatkan kewajiban dari waktu untuk pekerjaan tertentu atau langkah-langkah operasi, seperti misalnya lebih cepat, banyak pekerjaan di lantai kerja yang bersaing secara simultan untuk setiap job yang datang, kerusakan antar mesin, masalah kualitas dan faktor-faktor yang tidak dapat terkontrol lainnya yang jauh lebih kompleks dalam lingkungan manufaktur.

2.2.1 Tujuan Penjadwalan

Tujuan penjadwalan adalah untuk meminimalkan waktu proses, waktu tunggu langganan, dan tingkat persediaan, serta penggunaan yang efisien dari fasilitas, tenaga kerja, dan peralatan. Penjadwalan disusun dengan mempertimbangkan berbagai keterbatasan yang ada. Penjadwalan yang baik akan memberikan dampak positif, yaitu rendahnya biaya operasi dan waktu pengiriman, yang akhirnya dapat meningkatkan kepuasan pelanggan [HER-04]

[BED-87] mendefinisikan beberapa tujuan dari aktivitas penjadwalan sebagai berikut

1. Meningkatkan penggunaan sumber daya atau mengurangi waktu tunggunya sehingga total waktu proses dapat berkurang dan performanya dapat meningkat.
2. Mengurangi sejumlah pekerjaan yang menunggu dalam antrian ketika sumber daya yang ada masih mengerjakan tugas yang lain.
3. Mengurangi beberapa keterlambatan pada pekerjaan yang mempunyai batas waktu penyelesaian sehingga akan meminimasi penalti *cost*.
4. Membantu pengambilan keputusan mengenai perencanaan kapasitas tenaga kerja dan jenis kapasitas sumber daya yang dibutuhkan sehingga penambahan biaya yang mahal dapat dihindarkan

2.2.2 Pendekatan Penjadwalan

Terdapat dua pendekatan dasar yang digunakan dalam merancang algoritma

penjadwalan, yaitu pendekatan penjadwalan maju (*forward scheduling*) dan pendekatan penjadwalan mundur (*backward scheduling*). Pada penjadwalan maju, *job* dijadwalkan dari saat datang, atau saat siap atau saat nol (*time zero*) dan bergerak maju menuju ke arah *due date*. Sedangkan pada penjadwalan mundur, *job* dijadwalkan mundur mulai dari *due date* menuju ke arah saat nol.

Pada penjadwalan maju, meskipun jadwal yang dihasilkan selalu layak, tetapi tidak menjamin *job* tidak mengalami keterlambatan. Sedangkan pada penjadwalan mundur, meskipun saat selesai *job* bisa tepat pada saat *due date* tetapi jadwal yang dihasilkan bisa tidak layak, yaitu jika saat mulai *job* lebih awal dari saat datang *job* (atau saat nol).

Kombinasi dari dua penjadwalan di atas menghasilkan penjadwalan kompromi (*compromized scheduling*) dan penjadwalan paksa (*forced scheduling*). Penjadwalan kompromi ini dilakukan dua tahap (Santoso, 1994). Tahap pertama adalah menjadwalkan *job* dengan penjadwalan maju sehingga diperoleh saat selesai *job*. Pada tahap kedua, *job* dijadwalkan dengan penjadwalan mundur dimulai dari saat selesai *job* yang diperoleh dari hasil tahap pertama.

Menurut Santoso (1994), jika terdapat sumber daya yang terpaksa hanya dapat digunakan pada interval waktu tertentu, maka penjadwalan paksa sesuai untuk diterapkan. Pada penjadwalan paksa, operasi-operasi yang dikerjakan pada sumber daya yang terbatas harus dijadwalkan terlebih dahulu. Sedangkan operasi yang mendahuluinya dijadwalkan dengan penjadwalan mundur, dan operasi sesudahnya dengan penjadwalan maju.

2.2.3 Metode Penjadwalan

Berdasarkan garis besar dari prosedur umum yang diterapkan pada permasalahan penjadwalan maka pemecahan masalah penjadwalan dapat dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu :

1. *Constructive Procedure*

Constructive procedure ialah suatu prosedur pemecahan permasalahan penjadwalan dimana solusi penjadwalan dibuat dalam satu kali proses pencarian sampai didapat satu solusi optimal yang lengkap.

Metode yang termasuk kedalamnya antara lain :

- a. *Basic Dispatching Rules*
- b. *Mathematical Programming*
- c. *Composite Dispatching Rules*
- d. *Branch and Bound*
- e. *Beam Search*

2. Iterative Procedure

Iterative procedure berangkat dari satu solusi penjadwalan lengkap yang ditentukan secara acak atau dengan cara lain, yang kemudian solusi tersebut dimanipulasi secara bertahap untuk mendapatkan satu solusi yang optimal atau mendekati optimal.

- a. *Classical Iterative Improvement*
- b. *Threshold Algorithms*
- c. *Tabu Search*
- d. *Simulated Annealing*
- e. *Genetic algorithms* [PIN-09]

2.2.4 Kriteria Proses Penjadwalan

Teknik penjadwalan yang benar tergantung pada volume pesanan, ciri operasi, dan keseluruhan kompleksitas pekerjaan, sekaligus pentingnya tempat pada masing-masing dari empat kriteria [REN-01]. Empat kriteria itu adalah:

1. Meminimalkan waktu penyelesaian. Ini dinilai dengan menentukan rata-rata waktu penyelesaian.
2. Memaksimalkan utilisasi. Ini dinilai dengan menentukan presentase waktu fasilitas itu digunakan.
3. Meminimalkan waktu persediaan barang dalam proses. Ini dinilai dengan menentukan rata-rata jumlah pekerjaan dalam sistem. Hubungan antara jumlah pekerjaan dalam sistem dan persediaan barang dalam proses adalah tinggi. Dengan demikian semakin kecil jumlah pekerjaan yang ada dalam sistem, maka semakin persediaanya.
4. Meminimalkan waktu tunggu pelanggan. Ini dinilai dengan menentukan

rata-rata jumlah keterlambatan.

Empat kriteria ini untuk mengevaluasi kinerja penjadwalan. Sebagai tambahan, pendekatan penjadwalan yang baik haruslah sederhana, jelas, mudah dimengerti, mudah dilaksanakan, fleksibel dan realistis. Diberikan pertimbangan ini, sasaran dari penjadwalan adalah untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya sehingga tujuan produksi bisa tercapai.

2.2.5 Performansi Penjadwalan

Menurut [NAS-04] performa penjadwalan yang baik diukur berdasarkan beberapa hal berikut:

1. *Processing Time* (waktu proses)

Merupakan perkiraan waktu penyelesaian suatu pekerjaan. Perkiraan waktu ini meliputi juga perkiraan waktu set-up yang dibutuhkan. Simbol yang digunakan untuk proses pekerjaan dari i adalah t_i .

2. *Due Date* (batas Waktu)

Merupakan waktu maksimal yang dapat diterima untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Kelebihan waktu dari waktu yang ditetapkan, merupakan suatu kelambatan. Batas waktu ini disimbolkan sebagai d_i .

3. *Completion Time* (waktu penyelesaian)

Merupakan rentang waktu mulai dari awal ($t = 0$) sampai seluruh pekerjaan selesai dikerjakan. Disimbolkan dengan C_i .

4. *Lateness* (keterlambatan)

Merupakan penyimpangan antara waktu penyelesaian pekerjaan dengan batas waktu. Suatu pekerjaan akan mempunyai kelambatan positif jika diselesaikan sesudah batas waktu dan kelambatan negatif jika diselesaikan sebelum batas waktu. Simbol kelambatan adalah L .

5. *Tardiness* (kelambatan)

Merupakan ukuran untuk kelambatan positif. Jika suatu pekerjaan diselesaikan lebih cepat daripada batas waktu yang ditetapkan, maka mempunyai nilai kelambatan negatif tetapi ukuran kelambatan positif.

Ukuran ini disimbolkan dengan T_i dimana T_i adalah maksimum dari $(0, L)$.

6. Slack (kelonggaran)

Merupakan ukuran yang digunakan untuk melihat selisih waktu antara waktu proses dengan batas waktu yang sudah ditetapkan. Slack dinotasikan S_i dan dihitung dengan persamaan $S_i = d_i - t_i$.

2.3 Pembacaan Meter

2.3.1 Pengertian Pembacaan Meter

Fungsi Pembacaan Meter adalah fungsi yang melaksanakan perencanaan, persiapan, pelaksanaan dan pengendalian dalam kegiatan pembacaan, pencatatan dan perekaman angka kedudukan meter alat pengukur meter kWh, meter kVArh, meter kVA Maks pada setiap pelanggan serta pembacaan dan pencatatan penunjukan sakelar waktu (*time switch*) [PLN-12]

2.3.2 Tugas Pokok Fungsi Pembacaan Meter Listrik

1. Merencanakan jadwal pembacaan meter
2. Membentuk dan memelihara rute pembacaan meter
3. Menyiapkan kegiatan pelaksanaan pembacaan meter.
4. Melaksanakan pembacaan meter serta mencatat pada Kartu Meter Pelanggan (KML).
5. Menyampaikan surat pemberitahuan ke pelanggan yang tidak berhasil dilakukan pembacaan meter.
6. Melakukan pencatatan angka kedudukan meter dan perhitungan pemakaian tenaga listrik (kWh, kVArh, kVA max).
7. Melakukan pemeriksaan dan menindak lanjuti penunjukan saklar waktu
8. Melakukan pengawasan, pemeriksaan, evaluasi dan menindak lanjuti hasil pembacaan meter.
9. Mengirim hasil pembacaan meter kepada Fungsi Pembuatan Rekening.
10. Mengirim data hasil temuan titik sambung pelanggan yang tidak sesuai dengan suplay gardu distribusi ke Fungsi Pelayanan Pelanggan.
11. Melakukan uji petik, pembacaan ulang atas pengaduan baca meter.

12. Melakukan pengawasan dan pembinaan terhadap para Pembaca Meter.
13. Melakukan koordinasi dengan fungsi terkait.
14. Membuat laporan sesuai bidangnya [PLN-12]

2.3.3 Hak dan kewajiban pelanggan listrik

Pelanggan, tak kecuali pelanggan PT. PLN (PERSERO), tentu memiliki hak. Adalah merupakan hak mereka untuk mendapatkan tenaga listrik secara berkesinambungan dengan keandalan yang baik, demikian menurut pasal 3 ayat (1) Peraturan Menteri Pertambangan dan Energi Nomor 03 P/451/M.PE1991 tanggal 26 April 1991. Hal ini adalah wajib bagi PT. PLN (PERSERO)-selaku Pemegang Kuasa Ketenagalistrikan untuk memberikan pelayanan yang sebaik-baiknya kepada masyarakat, demikian menurut Pasal 15 ayat (1) Undang-undang Nomor 15 Tahun 1985 tentang ketenagalistrikan. Akan tetapi, ada pengecualian yaitu, dalam keadaan darurat (*force majeure*) sewaktu PT. PLN (PERSERO) harus melakukan penghentian sementara, maka hak pelanggan untuk mendapatkan tenaga listrik terus-menerus sesuai dengan standard itu, dapat untuk tidak dipenuhi. Dan atas penghentian sementara ini, pelanggan atau masyarakat, tidak memiliki hak untuk menuntut ganti rugi. Tetapi, ini tak berarti PT. PLN (PERSERO) lantas bisa seenaknya. Hal ini karena menurut Pasal 3 ayat (2) Peraturan Menteri Pertambangan dan Energi Nomor 03 P/451/M.PE/1991, penghentian sementara itu hanya bisa dilakukan oleh PT. PLN (PERSERO) apabila dipenuhi salah satu atau lebih hal-hal sebagai berikut:

1. Diperlukan untuk melaksanakan suatu pekerjaan pemeliharaan, perbaikan gangguan, perluasan atau rehabilitasi instalasi PT. PLN (PERSERO) yang berkaitan dengan instalasi pelanggan.
2. Terjadi sesuatu hal pada instalasi yang membahayakan kelangsungan penyaluran tenaga listrik, dan/atau keselamatan umum serta keamanan jiwa manusia.
3. Dianggap membahayakan keselamatan umum serta keamanan daerah dan Negara.
 - a. Atas perintah instansi yang berwajib dan/atau pengadilan.

b. Apabila terdapat perubahan standard dalam bidang ketenagalistrikan.

Selain mendapatkan pelayanan yang baik, serta mendapatkan tenaga listrik secara berkesinambungan dengan mutu dan keandalan yang baik seperti disebut di atas, masih ada hak lain yang dimiliki pelanggan. Hak mendapatkan pelayanan untuk perbaikan terhadap gangguan penyediaan tenaga listrik atau penyimpangan atas mutu tenaga listrik yang disalurkan.

Ada hak, tentu ada kewajiban. Kewajiban utama pelanggan tentu saja membayar rekening listriknya dengan tepat waktu. Begitu seriusnya PT. PLN (PERSERO) terhadap kewajiban para pelanggannya ini, sehingga jika sampai diabaikan, tanpa segan PT. PLN (PERSERO) akan memutus aliran listrik pelanggan.

Kewajiban lain pelanggan antara lain adalah:

1. Melaksanakan pengamanan terhadap bahaya yang mungkin timbul sebagai akibat pemanfaatan tenaga listrik.
2. Menjaga dan memelihara keamanan instansi pelanggan. Memenuhi kewajiban ini, adalah berarti mencegah timbulnya berbagai kemungkinan negatif, seperti kebakaran atau matinya seseorang karena tenaga listrik.
3. Menggunakan tenaga listrik sesuai dengan peruntukannya. Sambungan listrik yang terdaftar untuk panti asuhan, misalnya, jangan digunakan untuk panti pijat. Sebab yang satu tergolong tarif untuk keperluan badan sosial, sedang yang lain tergolong tarif untuk keperluan usaha.
4. Menjaga Alat Pembatas dan Pengukur (app) yang dipergunakan. Alat pembatas adalah milik PT. PLN (PERSERO) yang merupakan pembatas daya atau tenaga listrik yang dipakai pelanggan. Sedangkan Alat Pengukur adalah alat milik PT. PLN (PERSERO) untuk mengukur daya atau tenaga listrik dan energi yang dipakai oleh pelanggan. Alat inilah, yang akan diperiksa oleh petugas PT. PLN (PERSERO), dalam rangka menghitung rekening.
5. Memberi ijin kepada petugas PT. PLN (PERSERO) untuk memasuki persil/bangunan pelanggan untuk melaksanakan tugas pemeriksaan, pemeliharaan serta pengoperasian asset PT. PLN (PERSERO).

Begitulah, konsumen memiliki sejumlah hak, juga sejumlah kewajiban. Sebaliknya, demikian pula PT. PLN (PERSERO). Ke duanya, sama-sama dapat dikenakan sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

2.3.4 Cara Menghitung Rekening Listrik

Rekening listrik merupakan biaya yang wajib dibayar pelanggan tiap bulan. Ada beberapa komponen dalam menghitung rekening.

1. Biaya Beban: adalah biaya yang besarnya tetap, dihitung berdasarkan daya kontrak Khususnya untuk golongan tarif H-3, I-4 untuk tanur busur dan I-5 Biaya Beban dihitung berdasarkan pembacaan kVA Max.
2. Biaya Pemakaian (kWh): adalah biaya pemakaian energi, dihitung berdasarkan jumlah pemakaian energi yang diukur dalam kWh. Untuk golongan tarif tertentu, pemakaian energi ini bagi menjadi beberapa bagian:
 - a. Sistem flat / 1 blok, diterapkan pada pelanggan dengan tarif : S-1, R-2, R-3, I-4, P-1 dan P-3.
 - b. Sistem 2 blok, diterapkan pada pelanggan dengan tarif : S-2 daya diatas 2200 VA sampai dengan 200 kVA, S-3, B-1, B-2, B-3, I-1, I-2, I-3, P-2, T dan C.
 - c. Sistem 3 blok, diterapkan pada pelanggan dengan tarif : S-2 daya 450 VA sampai dengan 2200 VA, R-1, daya 450 VA sampai dengan 2200 VA.

Adapun detail batasan dari masing-masing blok sebagaimana daftar berikut ini:

WBP adalah Waktu Beban Puncak pada pukul 18.00 sampai dengan 22.00 sedangkan LWBP adalah Luar Waktu Beban Puncak.

3. Biaya Kelebihan kVARh: adalah biaya yang dikenakan untuk pelanggan golongan tarif S-3, B-3, I-2, I-3, I-4, P-2, T dan C. Apabila jumlah pemakaian kVARh yang tercatat dalam 1 bulan lebih tinggi dari 0,62 x jumlah kWh bulan yang bersangkutan, sehingga factor daya ($\cos \theta$) rata-rata kurang dari 0,85.

4. Biaya Pemakaian Trafo: adalah biaya yang dikenakan untuk pelanggan tertentu, yang tidak dapat menyediakan trafo sendiri sehingga mempergunakan trafo milik PLN.
5. Pajak Penerangan Jalan Umum (PPJ): adalah pajak yang dipungut oleh Pemerintah Daerah (Pemda) berdasarkan Peraturan Daerah (Perda). Besarnya pajak juga ditentukan oleh Perda. Komponen ini disetorkan ke Kas Perda dan masuk sebagai Pendapatan Asli Daerah (PAD).
6. Biaya Materai: besarnya sesuai dengan peraturan yang berlaku saat ini yaitu :
 - 1) Rp 3.000 bila besarnya tagihan adalah Rp 250.000 sampai dengan Rp 1.000.000
 - 2) Rp 6.000 bila besarnya tagihan diatas Rp 1.000.000
7. Pajak Pertambahan Nilai: besarnya pajak yang diberlakukan untuk pelanggan listrik golongan tariff R-3 (Rumah tangga dengan daya 6.600 VA keatas) sebesar 10 %.

Pada dasarnya, besarnya energi yang telah dipakai oleh pelanggan ditunjukkan dengan angka-angka (register) yang tertera pada alat ukur kWh meter.

Jumlah pemakaian yang sebenarnya dihitung berdasarkan angka-angka yang tertera pada register sebelumnya (awal) yang dikurangkan terhadap angka-angka yang tertera pada register terakhir (akhir) atau dapat dinyatakan dengan rumus kWh = (selisih pembacaan meter kWh) x Faktor Meter.

Selisih pembacaan meter kWh = Penunjukan meter bulan ini - Penunjukan meter bulan lalu

Faktor Meter = Rasio CT x Rasio PT x Faktor Register

Contoh Perhitungan Rekening Listrik Tarif R Pelanggan Tarif R-2 Daya 3.500 VA. (Sesuai Tarif yang berlaku mulai Mei 2014)

Penunjukan meter bulan lalu = 1253

Penunjukan meter bulan ini = 2128

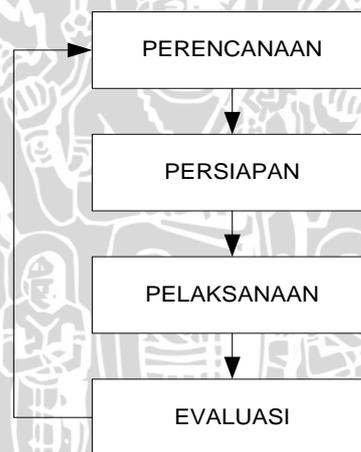
Rekening yang harus di bayar :

Pemakaian kWh = Penunjukan meter bulan ini – Penunjukan meter bulan lalu

	= 2128 – 1253 = 875 kWh	
Biaya Beban	= (3.500 VA/1.000) x Rp 872 / kVA x 40	
	= Rp 122.080	
Biaya Pemakaian	= 875 kWh x Rp 872 / kWh	
	= Rp 763.000,00	
Jumlah Biaya Beban + Biaya Pemakaian	= Rp 885.080,00	
Pajak Penerangan Jalan = 3 % x Rp 885.080	= Rp 26.552,00	
Biaya Materai	= Rp 3.000,00	
Jumlah yang harus di bayar	= Rp 914.632,00	

2.3.5 Prosedur Baca Meter Listrik

Siklus pekerjaan pembacaan meter dapat digambarkan dengan diagram pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Siklus Pembacaan Meter

Dalam tahap perencanaan yang dilakukan adalah pembentukan Rute Baca Meter (RBM), pengaturan jadwal pembacaan meter, pengaturan jadwal rotasi cater. Sedangkan dalam tahap persiapan yang dilakukan pembuatan daftar pembaca meter, persiapan kartu meter, pembuatan pemberitahuan dan rekapitulasi pelanggan harian. Dalam pelaksanaan yang dilakukan adalah pembacaan meter, perhitungan pencatatan, pemeriksaan hasil dan pengiriman hasil. Pada tahap evaluasi dilakukan pengawasan hasil, pembinaan cater, tindak lanjut laporan cater dan pelaporan ke masing-masing unit pelayanan PT. PLN.

2.3.6 Perbaikan Rute

Perbaikan memerlukan pemodelan sistem sebelum dilakukan proses perbaikan. Karena hasil yang diharapkan dari perbaikan rute baca meter adalah jadwal pelaksanaan pembacaan meter pelanggan PLN. Maka model yang digunakan adalah *time table*. Masalah *timeable* adalah sebuah masalah yang kompleks karena banyaknya *conflict constraint*. Masalah *timeable* juga dikategorikan menjadi beberapa tipe dengan didasarkan berdasarkan batasan, proses dan sumber daya tertentu. Batasan tersebut dapat berupa:

1. *Resources Conflict*

Resources Conflict merupakan batasan yang berhubungan dengan sumber daya. Batasan ini merupakan batasan yang utama yang perlu diperhatikan. Batasan ini diberlakukan pada sistem yang akan dibuat yaitu terhadap permasalahan tentang urutan pembacaan meter pelanggan PLN, karena berhubungan dengan masalah jumlah sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan dan batas waktu laporan hasil pembacaan yang ditetapkan oleh PLN. Contoh *Resources Conflict* pada rute baca meter adalah:

- a. Satu orang petugas baca meter tidak dapat bekerja lebih dari 8 jam perhari.
- b. Jumlah rute yang dihasilkan untuk pembacaan harian tidak boleh lebih dari jumlah petugas baca meter.

2. *Option*

Sesuai dengan namanya, merupakan batasan yang berupa pilihan. Pilihan yang diperbolehkan atau tidak diperbolehkan untuk dilakukan oleh sistem. Pelanggaran pada batasan ini tidak berakibat total pada penerapan sistem di lapangan tetapi pelanggaran tersebut dapat menyebabkan sistem berjalan dengan buruk. Misalnya pada permasalahan rute baca meter adalah digunakannya dua petugas dalam satu rute atau dua rute dilakukan oleh satu orang petugas.

3. *Exclusion*

Exclusion berhubungan dengan hal-hal yang seharusnya tidak

dilakukan. Pada permasalahan rute baca meter, terdapat beberapa jenis pelanggan dalam kategori tertentu misalnya industri, pembacaannya tidak dapat diikuti dalam pembuatan rute baca meter karena membutuhkan petugas baca meter yang memiliki keahlian baca meter yang spesifik.

2.4 Business Process Modeling Notation (BPMN)

2.4.1 Pengertian

BPMN adalah singkatan dari *Business Process Modeling Notation*, yaitu suatu metodologi baru yang dikembangkan oleh *Business Process Modeling Initiative* sebagai suatu standard baru pada pemodelan proses bisnis, dan juga sebagai alat desain pada sistem yang kompleks seperti sistem *e-Business* yang berbasis pesan (*message-based*). Definisi BPMN [ROS-07] adalah suatu metodologi yang relatif baru tetapi saat ini mulai banyak diterima oleh kalangan luas sebagai suatu model standar untuk menggambarkan proses bisnis suatu organisasi. Menurut Jeston dan [NEL-06] *Business Process Modeling Notation* adalah suatu notasi standar yang dapat berupa ikon atau gambar untuk digunakan di dalam pemodelan proses bisnis.

Memetakan suatu proses bisnis diperlukan sebuah standar agar setiap orang dapat membaca dan mengerti hasil dari pemetaan tersebut. BPMN merupakan sebuah model standar yang di usulkan oleh *business process management initiative* (BPMI) sebagai solusi agar setiap orang dapat membaca pemetaan model bisnis tersebut.

2.4.2 Tujuan BPMN

Owen dan Raj menyebutkan, “.... *The first goal of BPMN is to provide a notation that is readily understandable by all business users.... Second, equally important goal is to ensure that XML languages designed for the execution of business process, such as BPELWS (Business Process Execution Language for Web Services) and BPML (Business Process Modeling Language), can be visually expressed with a common notation*”, ada dua tujuan dari BPMN, yaitu: pertama,

untuk menyediakan notasi yang siap digunakan dan mudah dimengerti oleh setiap pengguna bisnis. Tujuan kedua BPMN, adalah untuk memastikan bahwa desain bahasa XML untuk mengeksekusi proses bisnis dapat diekspresikan secara visual dengan sebuah notasi umum.

Selanjutnya Owen dan Raj mengatakan bahwa, “*BPMN is a core enabler for a new initiative in the Enterprise Architecture World....These techniques have only been partially successful, or failed outright because there has been a lack of standards and a complete lifecycle to control and guide the design and execution of business processes*”, BPMN merupakan elemen inti bagi dunia arsitektur bisnis, yaitu manajemen proses bisnis. BPM sering hanya berhasil sebagian, atau tidak berhasil sama sekali dikarenakan kurangnya standar dan daur hidup yang lengkap untuk mengontrol dan memandu desain serta eksekusi dari proses bisnis. Mengatur perubahan proses tidak cukup hanya berfokus pada perubahan itu saja, namun perlu diperhatikan juga mengenai penemuan kelemahan, arsitektur, desain, dan proses pengerjaannya secara keseluruhan. Agar manajemen mengerti mengenai hal tersebut, maka diperlukan sebuah standar untuk memodelkan proses bisnis. [RAJ-06]

2.4.3 Komponen BPMN

BPMN terdiri atas sebuah diagram, yaitu *Business Process Diagram* (BPD). Tujuan dari pembuatan diagram ini adalah agar proses bisnis dapat mudah dimengerti dan dapat memodelkan proses bisnis yang sulit. BPMN merupakan satu-satunya inisiasi dari BPMI yang dikembangkan saat ini. Selain BPMN, terdapat *Business Process Modeling Language* (BPML) dan *Business Process Query Language* (BPQL). Diagram BPMN dirancang untuk dapat langsung dipetakan menjadi BPML, seperti *physical data model* dipetakan menjadi *Data Definition Language* (DDL). Salah satu BPML yang umum digunakan adalah *Business Process Execution Language* (BPEL) (Stephen, 2006)

Diagram BPMN terdiri atas elemen. Elemen ini terbagi atas empat kategori, yaitu *Flow Object*, *Connecting Object*, *Swimlanes*, dan *Atrifacts*. Berikut penjelasan dari masing masing elemen BPMN.

1. *Flow Object*, terdiri atas:

- a. *Event* direpresentasikan dalam bentuk lingkaran dan menjelaskan apa yang terjadi saat itu. Ada tiga jenis *event*, yaitu *start*, *intermediate*, dan *end*. Masing-masing mewakili kejadian dimulainya proses bisnis, interupsi proses bisnis, dan akhir dari proses bisnis. Untuk setiap jenis *event* tersebut sendiri terbagi atas beberapa jenis, misalnya *message start*, yang dilambangkan seperti *start event* namun mendapatkan tambahan lambang amplop di dalamnya, yang berarti ada pesan *event* tersebut dimulai dengan masuknya pesan.



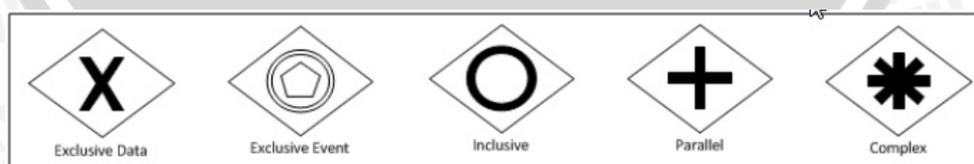
Gambar 2.2 Elemen start, intermediate, dan end event

- b. *Activity* merepresentasikan pekerjaan (*task*) yang harus diselesaikan. Ada empat macam *activity*, yaitu *task*, *looping task*, *sub process*, dan *looping subprocess*.



Gambar 2.3 Elemen-Elemen Activity

- c. *Gateway* merepresentasikan pemecahan alur yang terdapat di dalam proses bisnis. Ada berbagai macam *gateway*, yaitu *exclusive data based*, *exclusive event based*, *inclusive event based*, dan *parallel*.



Gambar 2.4 Elemen-Elemen Gateway

2. *Connecting Object*, terdiri atas:

- a. *Sequence flow*, merepresentasikan pilihan *default* untuk menjalankan proses



- b. *Message flow*, merepresentasikan aliran pesan antar proses



- c. *Association*, digunakan untuk menghubungkan elemen dengan *artifact*



3. *Swimlanes*.

Elemen ini digunakan untuk mengkategorikan secara visual seluruh elemen dalam diagram. Ada dua jenis *swimlanes*, yaitu *pool* dan *lane*. Perbedaannya adalah *lane* terletak di bagian dalam *pool* untuk mengkategorisasi elemen-elemen di dalam *pool* menjadi lebih spesifik.



Gambar 2.5 Pool dan Lane

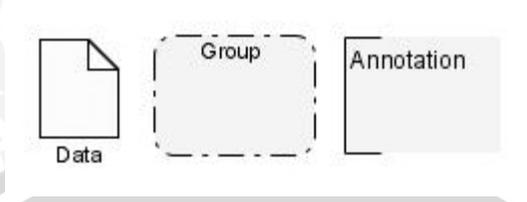
4. *Artifacts*

Elemen ini digunakan untuk memberi penjelasan di diagram. Elemen ini terdiri atas tiga jenis, yaitu:

- a. *Data object*, digunakan untuk menjelaskan data apa yang dibutuhkan dalam prose.
- b. *Group*, untuk mengelompokkan sejumlah aktivitas di dalam proses tanpa mempengaruhi proses yang sedang berjalan

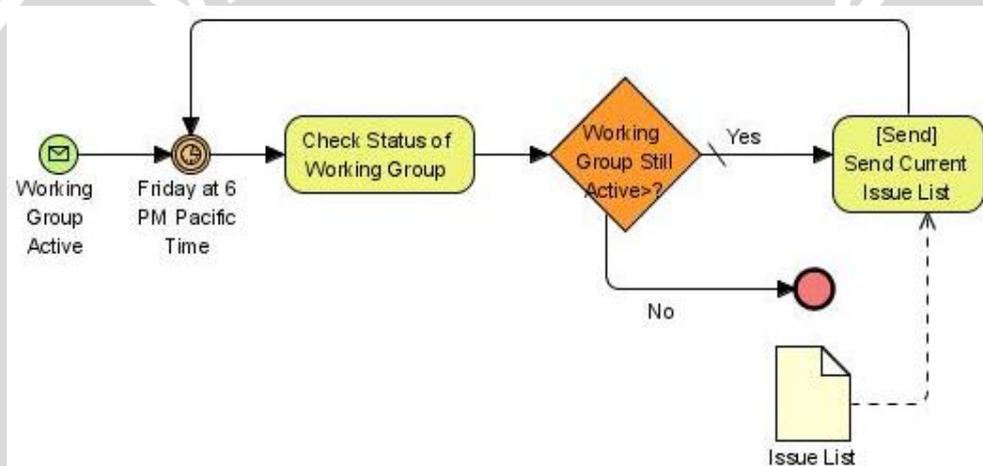


c. *Annotation*, digunakan untuk memberi catatan agar diagram menjadi lebih mudah dimengerti



Gambar 2.6 Elemen data object, group, dan annotation

Business Process dapat digambarkan dalam BPMN secara mudah. Sebagai contoh dapat dilihat pada gambar business process sederhana sebagai berikut:

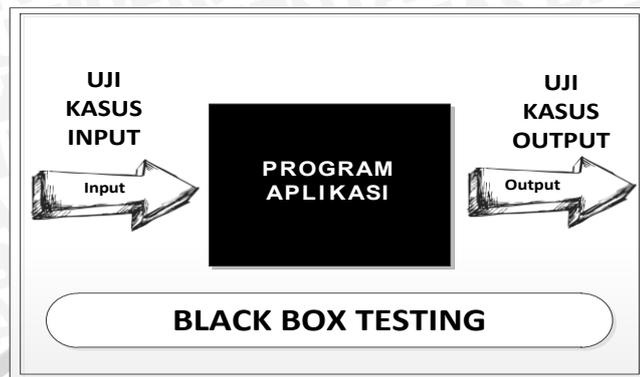


Gambar 2.7 Contoh Business Process Dalam BPMN

2.5 Pengujian

2.5.1 Black- Box Testing

Black box testing adalah pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Pengujian yang dilakukan untuk mengevaluasi pemenuhan sistem atau komponen dengan kebutuhan fungsional tertentu. Pengujian yang dilakukan untuk *interface* perangkat lunak, pengujian ini dilakukan untuk memperlihatkan bahwa fungsi-fungsi bekerja dengan baik dalam arti masukan yang diterima dengan benar dan keluaran yang dihasilkan benar-benar tepat, pengintegrasian dari eksternal data berjalan dengan baik [LES-13].



Gambar 2.8 Black box Testing

2.5.2 Technology Acceptance Model (TAM)

Technology Acceptance Model dikembangkan dibawah kontrak dengan IBM Canada Ltd pada pertengahan 1980-an. Technology Acceptance Model digunakan untuk mengevaluasi potesial pasar berbagai aplikasi berbasis PC sebagai pedoman bagi investor dalam pengembangan produk baru [DAV-05].

TAM merupakan adaptasi dari TRA yang diperkenalkan oleh Davis pada tahun 1986. Tujuan TAM lebih dikhususkan untuk menjelaskan perilaku para pengguna komputer (*computer usage behavior*). TAM menggunakan TRA sebagai dasar teoritikal untuk menspesifikasi hubungan kausal antara dua kunci kepercayaan (*belief*) yaitu persepsi manfaat (*Perceive Usefulness*) dan persepsi kemudahan penggunaan (*Perceived Ease of Use*). TAM jauh lebih spesifik dibandingkan dengan TRA, karena TAM ditujukan hanya untuk perilaku penggunaan teknologi komputer [DAV-89]. Model TAM ini tidak hanya bisa untuk memprediksi, namun juga bisa menjelaskan sehingga peneliti dan para praktisi bisa mengidentifikasi mengapa suatu faktor tidak diterima dan memberikan kemungkinan langkah yang tepat.

Tujuan utama dari TAM sesungguhnya adalah untuk memberikan dasar langkah dari dampak suatu faktor eksternal pada kepercayaan intern (*internal beliefs*), sikap (*attitude*) dan niat (*intention*). TAM dirancang untuk mencapai tujuan tersebut dengan cara mengidentifikasi beberapa variabel dasar yang disarankan pada penelitian sebelumnya yang setuju dengan faktor-faktor yang

mempengaruhi secara *cognitif* dan *affectif* pada penerimaan komputer (*computer acceptance*) dan menggunakan TRA sebagai dasar teoritikal untuk menentukan model hubungan variabel penelitian. TAM memposisikan dua kepercayaan (*beliefs*), yaitu *perceive usefulness* dan *perceived ease of use* sebagai faktor utama perilaku penerimaan komputer.

2.5.2.1 Model TAM

Dalam TAM dikenal ada 5 konstruk [DAV-89], yaitu:

1. Persepsi kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*), didefinisikan sebagai sejauh mana seorang percaya bahwa menggunakan suatu teknologi akan bebas dari usaha.
2. Persepsi kegunaan (*perceived usefulness*), didefinisikan sebagai sejauh mana seorang percaya bahwa menggunakan suatu teknologi akan meningkatkan kinerjanya.
3. Sikap terhadap penggunaan teknologi (*attitude toward using*), didefinisikan sebagai evaluasi dari pemakai tentang ketertarikannya dalam menggunakan teknologi.
4. Minat perilaku menggunakan teknologi (*behavioral intention to use*), didefinisikan sebagai minat (keinginan) seseorang untuk melakukan perilaku tertentu.
5. Penggunaan teknologi sesungguhnya (*actual technology usage*), diukur dengan jumlah waktu yang digunakan untuk berinteraksi dengan teknologi dan frekuensi penggunaan teknologi tersebut.

Secara garis besar model TAM dapat diartikan sebagai berikut, Technology Acceptance Model adalah teori dalam sistem informasi yang menggambarkan perilaku pengguna dalam menerima dan menggunakan teknologi baru. Perilaku pengguna dalam menerima dan menggunakan teknologi baru dipengaruhi oleh dua faktor yakni:

1. *Perceived Usefulness* yang didefinisikan sebagai tingkat dimana pengguna percaya bahwa menggunakan teknologi baru akan

meningkatkan performa kinerja pengguna.

2. *Perceived Ease of Use* yang didefinisikan sebagai tingkat dimana pengguna percaya bahwa menggunakan teknologi baru akan bebas dari resiko atau kesulitan.

Kedua faktor tersebut dapat menjelaskan aspek keperilakuan pengguna. Kesimpulannya adalah model TAM dapat menjelaskan bahwa persepsi pengguna akan menentukan sikapnya dalam kemanfaatan penggunaan TI. Model ini secara lebih jelas menggambarkan bahwa penerimaan penggunaan TI dipengaruhi oleh kemanfaatan (*usefulness*) dan kemudahan penggunaan (*ease of use*).

2.5.2.2 Perceived Usefulness

kemanfaatan (*usefulness*) yaitu: “*The degree to which a person believes that using particular system would enhance his or her job performance*” [DAV-89]. Hal tersebut dapat diartikan sebagai suatu tingkatan dimana seseorang percaya bahwa penggunaan suatu sistem tertentu akan dapat meningkatkan prestasi kerja orang tersebut. Menurut Thompson.et.al (1991) kemanfaatan TI merupakan manfaat yang diharapkan oleh pemakai TI dalam melaksanakan tugasnya. Pengukuran kemanfaatan tersebut berdasarkan frekuensi penggunaan dan diversitas/ keragaman aplikasi yang dijalankan. Thompson.et.al, (1991) juga menyebutkan bahwa individu akan menggunakan TI jika mengetahui manfaat positif atas penggunaannya.

Chin dan Todd memberikan beberapa dimensi tentang kemanfaatan TI. Menurut Chin kemanfaatan dapat dibagi ke dalam dua kategori yaitu: (1) kemanfaatan dengan estimasi satu faktor, dan (2) kemanfaatan dengan estimasi dua faktor (kemanfaatan dan efektifitas). [CHI-95] Kemanfaatan dengan estimasi satu faktor meliputi dimensi:

1. Menjadikan pekerjaan lebih mudah (*makes job easier*)
2. Bermanfaat (*usefull*)
3. Menambah produktifitas (*increase productivity*)
4. Mempertinggi efektifitas (*enchance efectiveness*)
5. Mengembangkan kinerja pekerjaan (*improve job performance*)

Kemanfaatan dengan estimasi dua faktor oleh Chin (1995) dibagi menjadi dua kategori lagi yaitu kemanfaatan dan efektifitas, dengan dimensi-dimensi masing-masing yang dikelompokkan sebagai berikut:

- a. Kemanfaatan meliputi dimensi:
 - 1) Menjadikan pekerjaan lebih mudah (*makes job easier*)
 - 2) Bermanfaat (*usefull*)
 - 3) Menambah produktifitas (*increase productivity*).
- b. Efektifitas meliputi dimensi:
 - 1) Mempertinggi efektifitas (*enchance my effectiveness*)
 - 2) Mengembangkan kinerja pekerjaan (*improve my job performance*).

Berdasarkan beberapa definisi dan telaah literatur tersebut dapat disimpulkan bahwa kemanfaatan penggunaan TI dapat diketahui dari kepercayaan pemakai TI dalam memutuskan penerimaan TI, dengan satu kepercayaan bahwa penggunaan TI tersebut memberikan kontribusi positif bagi pemakainya. Seseorang mempercayai dan merasakan dengan menggunakan komputer sangat membantu dan mempertinggi prestasi kerja yang akan dicapainya atau dengan kata lain orang tersebut mempercayai penggunaan TI telah memberikan manfaat terhadap pekerjaan dan pencapaian prestasi kerjanya.

2.5.2.3 Perceived Ease of Use

Davis F.D (1989) mendefinisikan kemudahan penggunaan (*ease of use*) adalah: “*Refers to the degree to which person believes that using a particular system would be free of effort*”. Hal tersebut dapat diartikan sebagai suatu tingkatan dimana seseorang percaya bahwa penggunaan sistem tertentu dapat mengurangi usaha seseorang dalam mengerjakan sesuatu. Menurut Adam.et.al (1992), intensitas penggunaan dan interaksi antara pemakai dengan sistem juga dapat menunjukkan kemudahan penggunaan. Sistem yang lebih sering digunakan menunjukkan bahwa sistem tersebut lebih dikenal, lebih mudah dioperasikan dan lebih mudah digunakan oleh pemakainya. [DAV-89]

Rahadi mengemukakan bahwa kemudahan penggunaan akan mengurangi

usaha (baik waktu dan tenaga) seseorang dalam mempelajari komputer. Dedi juga mengemukakan bahwa pengguna TI mempercayai bahwa TI yang lebih fleksibel, mudah dipahami dan mudah mengoperasikannya sebagai karakteristik kemudahan penggunaan (*ease of use*). [RAH-07]

Berdasarkan definisi diatas dapat disimpulkan bahwa kemudahan penggunaan akan mengurangi usaha (baik waktu dan tenaga) seseorang di dalam mempelajari komputer. Perbandingan kemudahan tersebut memberikan indikasi bahwa orang yang menggunakan TI bekerja lebih mudah dibandingkan dengan orang yang bekerja tanpa menggunakan TI. Pemakai TI mempercayai bahwa TI yang lebih fleksibel, mudah dipahami dan mudah pengoperasiannya sebagai karakteristik kemudahan penggunaan.

Venkatesh dan Davis (2000: 201) membagi dimensi persepsi kemudahan penggunaan menjadi berikut:

1. Interaksi individu dengan sistem jelas dan mudah dimengerti (*clear and understandable*).
2. Tidak dibutuhkan banyak usaha untuk berinteraksi dengan sistem tersebut (*does not require a lot of mental effort*).
3. Sistem mudah digunakan (*easy to use*).
4. Mudah mengoperasikan sistem sesuai dengan apa yang ingin individu kerjakan (*easy to get the system to do what he/she wants to do*).

2.5.3 User Acceptance Test (UAT)

User Acceptance test (UAT) atau uji penerima pengguna merupakan suatu proses pengujian oleh pengguna bertujuan untuk mengetahui apakah sistem informasi atau aplikasi yang dikembangkan telah dapat diterima oleh pengguna atau memenuhi kebutuhan mereka. Uji pengguna yang dimaksudkan merupakan orang yang ahli dibidangnya (*Subject Matter Expert*). Pada penelitian ini dilakukan pengujian UAT dengan menggunakan pendekatan dua faktor dari TAM, dua faktor itu adalah *Perceived Ease of Use* atau kemudahan penggunaan dan *Perceived Usefulness* atau kemanfaatan. hubungan antara UAT dengan melihat pendekatan Faktor TAM disini merupakan melakukan uji coba program

yang telah jadi ke pengguna yang ahli dibidangnya, setelah itu melakukan perhitungan sampel hasil kuesioner yang berhubungan dengan hasil uji coba pengguna yang telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan pendekatan faktor faktor TAM diantaranya faktor kemudahan dan kemanfaatan bagi pengguna.

2.6 Analisa terstruktur (*Structured Analysis*)

2.6.1 Definisi

Analisis Terstruktur merupakan salah satu teknik analisis yang menggunakan pendekatan berorientasi fungsi. Tekni ini mempunyai sekumpulan petunjuk dan perangkat komunikasi grafis yang memungkinkan analisis sistem mendefinisikan spesifikasi fungsional perangkat lunak secara terstruktur. Pada metode ini, semua fungsi sistem direpresentasikan sebagai sebuah proses transformasi informasi, dan disusun secara hirarkis sesuai tingkat abstraksinya (sistem maupun perangkat lunak) yang hasilnya ditujukan untuk entitas- entitas eksternal.

Analisis terstruktur pertama kali diperkenalkan oleh Tom DeMarco sekitar tahun 1978 [DEM-79]. Prinsip dari teknik ini adalah dekomposisi fungsi dari sistem berdasarkan aliran data dan proses-prosesnya untuk mendapatkan produk analisis yang dapat diubah dan diperbaiki secara mudah. DeMarco mendefinisikan Analisis Terstruktur sebagai teknik untuk mendeskripsikan spesifikasi sistem baru melalui data *flow diagram*, data *dictionary*, *structured English*, dan data *structure diagrams*.

Dalam perkembangannya, teknik Analisis terstruktur mengalami perubahan, penambahan dan penyempurnaan, baik untuk perangkat pemodelannya maupun mekanisme atau cara pelaksanaannya. Salah satunya oleh Edward Yourdon [EDW-89] yang memperkenalkan pendekatan baru analisis terstruktur, yaitu analisis terstruktur modern.

2.6.2 Pemodelan Analisa terstruktur

Perangkat pemodelan Analisis terstruktur adalah alat bantu pemodelan yang digunakan untuk menggambarkan hasil pelaksanaan Analisis Terstruktur. Perangkat Analisis Terstruktur yang disampaikan oleh DeMarco [DEM78] adalah :

- Diagram Aliran data atau Data Flow Diagram (DPF)
- Kamus Data atau Data Dictionary
- Structured English
- Tabel Keputusan atau Decision Table
- Pohon Keputusan atau Decision Tree

Kelima perangkat tersebut Oleh Yourdon [YOU89] dilengkapi dengan :

- Diagram Entitas- Relasi atau Entity-Relationship Diagram (ERD)
- Diagram Transisi keadaan atau State Transition Diagram (STD)

dan sebagai pengembangan untuk menggambarkan sistem waktu nyata, disertakan diagram aliran kendali atau control flow diagram (CFD)

2.7 Tabu Search

2.7.1 Pengertian Tabu Search

Kata tabu (*taboo*) berasal dari kata Tongan, merupakan bahasa Polynesia, dimana telah digunakan oleh penduduk asli Pulau Tongan untuk menunjukkan bahwa sesuatu itu tidak boleh disentuh karena kesuciannya. Menurut kamus Webster, kata tabu juga berarti sebuah larangan yang ditentukan oleh adat masyarakat sebagai tindakan perlindungan atau sesuatu larangan terhadap suatu resiko.

Algoritma *tabu search* diperkenalkan oleh Fred Glover (1986). Pada tahun 1988, *Committee on the Next Decade of Operation Research (CONDOR)* menetapkan *tabu search*, bersama dengan *simulated annealing* dan *genetic algorithm*, sebagai metode yang sangat menjanjikan untuk aplikasi praktis. [FRE-86]

Tabu search adalah sebuah mekanisme yang menuntun lokal tabu untuk melakukan eksplorasi di daerah solusi di luar titik optimum lokal. Metode ini menerapkan konsep *adaptive memory* (memungkinkan untuk

mengimplementasikan prosedur yang mampu untuk mencari lingkup solusi secara efisien dan ekonomis) dan *responsive exploration* (menggabungkan prinsip dasar dari pencarian cerdas seperti selalu mencari solusi terbaik selama mencari semua kemungkinan yang ada), untuk dapat melakukan proses pencarian secara efektif dan efisien dengan cara memanfaatkan informasi tentang ciri solusi yang baik pada saat menjelajahi daerah pencarian yang baru.

Ide dasar dari algoritma *tabu search* adalah mencegah proses pencarian dari lokal *search* agar tidak melakukan pencarian ulang pada ruang solusi yang sudah pernah ditelusuri, dengan memanfaatkan suatu struktur memori yang mencatat sebagian jejak proses pencarian yang telah dilakukan. *Tabu search* memiliki kelebihan pada struktur memori yang fleksibel (pencarian terus dilakukan meskipun solusi yang diperoleh saat ini tidak ada yang lebih baik dari solusi terbaik yang telah diperoleh). Struktur memori ini akan memperbolehkan pencarian terus dilakukan meskipun solusi yang diperoleh saat ini tidak ada yang lebih baik dari solusi terbaik yang telah diperoleh. Struktur memori tersebut juga mampu menjaga agar proses pencarian tidak jatuh pada lokal optimal yang pernah muncul pada pencarian sebelumnya [KUS-05].

2.7.2 Prosedur Algoritma

Berikut ini merupakan prosedur algoritma dasar *tabu search* adalah sebagai berikut:

```
001  algoritma tabu search
002  begin
003  T:= [ ];
004  x:=Pilih solusi awal;
005  x*:=x
006  repeat
007  Mencari solusi yang memenuhi  $x' \in N(x)$ ;
008  if  $f(x') > f(x^*)$  then  $x^*:=x'$ 
009   $x:=x'$ ;
0010 Perbaharui Tabu list T;
0011 until kondisi berhenti terpenuhi;
0012 End;
```

Langkah-langkah algoritma dasar *tabu search* adalah sebagai berikut:

- a. Pilih solusi awal x .
- b. Cari subset dari $N(x)$ *neighborhood* x yang tidak dalam *Tabu list*.
- c. Mencari yang terbaik (x') dalam set $N(x)$.
- d. Jika $f(x') > f(x)$, maka set $x = x'$.
- e. Memodifikasi *Tabu list*.
- f. Jika kondisi berhenti terpenuhi kemudian berhenti, maka pergi ke langkah dua.

2.7.3 Metode *Tabu Search*

Tabu Search adalah sebuah metode optimasi yang berbasis pada *local search*. Proses pencarian bergerak dari satu solusi ke solusi berikutnya, dengan cara memilih solusi terbaik *neighbourhood* (tetangga). Ide dasar dari algoritma *tabu search* adalah mencegah proses pencarian dari *local search* agar tidak melakukan pencarian ulang pada ruang solusi yang sudah pernah ditelusuri, dengan memanfaatkan suatu struktur memori yang mencatat sebagian jejak proses pencarian yang telah dilakukan [RES-08].

Struktur memori dalam *tabu search* dinamakan *tabu list*. *Tabu list* menyimpan atribut dari sebagian *move* (transisi solusi) yang telah diterapkan pada iterasi-iterasi sebelumnya. Pada tiap iterasi, dipilih solusi baru yang merupakan solusi terbaik dalam *neighbourhood* dan tidak tergolong sebagai *tabu*. Kualitas solusi baru ini tidak harus lebih baik dari kualitas solusi sekarang. Apabila solusi baru ini memiliki nilai fungsi objektif lebih baik dibandingkan solusi terbaik yang telah dicapai sebelumnya, maka solusi baru ini dicatat sebagai solusi terbaik yang baru.

Metode *Tabu Search* adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan *Travelling Salesman Problem* (TSP). Metode ini menggunakan *Tabu List* untuk menyimpan sekumpulan solusi yang baru saja dievaluasi. Apabila sudah tidak ada lagi solusi yang tidak menjadi anggota *Tabu List*, maka nilai terbaik yang baru saja diperoleh merupakan solusi sebenarnya [KUS-05].

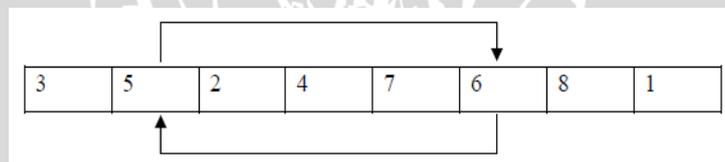
Langkah-langkah dasar untuk menyelesaikan *Travelling Salesman Problem* (TSP) adalah sebagai berikut [SAC-04]:

1. Representasi Solusi: Sebuah solusi yang layak direpresentasikan sebagai urutan node, setiap node hanya muncul sekali dan yang akan dikunjungi.

3	5	2	4	7	6	8	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Gambar 2.9 Representasi Solusi

2. Solusi awal: Solusi untuk TSP dapat ditemukan dengan cepat menggunakan pendekatan awal. Dimulai dengan node pertama dan diakhir dengan node akhir.
3. Tetangga : Sebuah tetangga dengan solusi yang diberikan didefinisikan sebagai solusi lain yang diperoleh dengan pertukaran pasangan dari setiap dua node dalam jalur. Pada setiap iterasi, tetangga dengan nilai objektif terbaik (jarak minimum) yang dipilih.



Gambar 2.10 Solusi tetangga dengan menukarkan posisi 5 dan 6

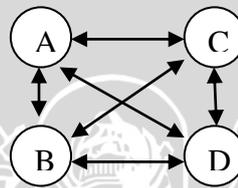
4. Daftar Tabu: Beberapa dari solusi baru akan disimpan dalam daftar Tabu.
5. Pemutusan kriteria: Algoritma ini berakhir jika sejumlah iterasi tercapai.

Untuk menentukan perhitungan awal, maka ditentukan dahulu secara acak jalur awal yang akan diproses dan dihitung panjang jalurnya. Setelah ditentukan jalur awal tersebut maka *Tabu Search* akan melakukan iterasi atau pertukaran posisi titik yang ada. Dari hasil pertukaran diperoleh jalur terpendek dari kombinasi jalur awal dan dimasukkan dalam *BestSoFar* pada iterasi yang pertama. Dari hasil *BestSoFar* ini akan diperoleh jalur yang paling pendek yang akan dilewati. *BestSoFar* dalam iterasi pertama akan dimasukkan ke dalam

Tabu *List* dan menjadi jalur yang akan diproses berikutnya. Proses iterasi disini akan terus berlanjut sampai ditemukan panjang jalur yang memiliki nilai paling minimum [ADI-01].

Untuk memperjelas metode *Tabu Search*, maka diberikan contoh kasus sebagai berikut :

Misalkan pada kasus ini jalur yang ditetapkan dimulai dari kota ke-5 dan berakhir di kota ke-2. Menggunakan *Tabu Search* dengan maksimum 6 iterasi (Sri dan Purnomo, 2005). Perhatikan Gambar 2.12 graf tidak berarah dan tidak berbobot A B C D.



Gambar 2.11 Graf tidak berarah titik A B C D

1. Berdasarkan gambar 2.12 diketahui bahwa jarak A – B adalah 4 km, jarak A – C adalah 2 km, jarak A – D adalah 3 km. Kemudian jarak B – C adalah 6 km, B – D adalah 3 km dan jarak C – D adalah 2 km.
2. Misalnya titik berangkat ditentukan adalah titik A, maka setelah titik A ditentukan maka titik A masuk kedalam *Tabu list* jarak terdekat dari A adalah C yaitu 2 km maka titik berikutnya adalah C, kemudian diperiksa apakah titik C masuk dalam *tabu list*, karena C tidak ada dalam *tabu list* maka C dipilih, dan dimasukkan *tabu list* untuk proses berikutnya.
3. Dari titik C yang paling dekat adalah A dan D yaitu 2 km, kemudian diperiksa apakah titik A dan D masuk dalam *tabu list*, karena A masuk *tabu list* dan D tidak ada dalam *tabu list* maka D dipilih, kemudian yang belum dipilih adalah B.
4. Jadi rute yang ditempuh adalah A – C – D – B.

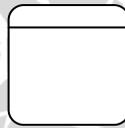
2.8 Data Flow Diagram (DFD)

DFD adalah representasi dari sebuah sistem secara grafis yang digambarkan

dengan sejumlah simbol tertentu untuk menunjukkan perpindahan data dalam proses suatu sistem. Dalam hal ini DFD menunjukkan perpindahan dan perubahan data dalam suatu sistem. Meskipun diberi nama *Data Flow Diagram*, namun penekanan pada DFD lebih pada prosesnya, bahkan DFD merupakan salah satu alat pemodelan proses dari sistem yang paling sering digunakan.

Simbol yang digunakan dalam DFD terdiri dari empat macam yaitu proses, arus data, simpanan data, dan kesatuan luar (*external entity*). Dalam Tugas Akhir ini menggunakan simbol dari Gene and Sarson kemudian keterangan singkat mengenai empat macam simbol berikut adalah:

1. Proses adalah simbol yang mengubah suatu data dari suatu bentuk menjadi bentuk yang lain. Atau dengan kata lain, proses menerima masukan data dan mengeluarkan keluaran data lain yang telah diproses. Simbol dari proses dalam DFD, seperti pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Proses

2. Arus data atau *data flow* adalah aliran yang menunjukkan perpindahan data dari satu bagian ke bagian yang lain dalam sistem. *Data flow* dalam DFD disimbolkan dengan tanda panah dan diberi nama atau keterangan di sampingnya yang menunjukkan data apa yang mengalir. Contoh seperti pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 Arus Data

3. Simpanan data adalah tempat penyimpanan data dalam suatu sistem, baik secara manual maupun secara elektronik. Simpanan data digunakan jika suatu proses perlu menggunakan data tersebut lagi. Simbol dari simpanan data seperti pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14 Simpanan Data

4. Kesatuan luar (*external entity*) adalah seseorang, sekelompok orang, sebuah departemen di dalam maupun di luar organisasi, atau sebuah sistem yang lain yang memberikan masukan untuk sistem yang ada atau menerima keluaran dari sistem yang ada. *External entity* juga disebut *terminator*, karena merupakan batas dari sebuah sistem. Dalam DFD kesatuan luar disimbolkan dengan sebuah kotak persegi panjang, seperti pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15 Kesatuan Luar

Dalam membangun DFD, dilakukan secara bertingkat, yaitu mulai dari *context diagram* atau DFD level 0, DFD level 1, DFD level 2, dan seterusnya tergantung kebutuhan.

Context diagram adalah DFD yang menunjukkan batas-batas dari sebuah sistem informasi, yaitu *top-level view* dari sebuah sistem. Untuk menggambar *context diagram*, hanya dibuat satu proses saja yang menggambarkan keseluruhan proses dari sistem tersebut dan beberapa kesatuan luar disekelilingnya yang berhubungan.

Dari DFD level 0, kadang-kadang ada proses yang dapat dijabarkan lebih detail lagi. Jadi dari sebuah DFD level 0 dapat dibuat sejumlah DFD level 1, demikian pula dari setiap DFD level 1 tersebut jika masih dapat dijabarkan lagi akan menjadi DFD level 2,3 dan seterusnya. Sebuah DFD minimal digambarkan sampai level 0 saja, namun dalam kenyataan sebuah DFD umumnya pasti terdiri dari beberapa level.

Langkah membuat DFD melalui pendekatan *top-down* [KEN-14]:

1. Buatlah daftar aktifitas bisnis dan gunakan untuk menentukan *external entities*, aliran data, proses dan penyimpanan data.
2. Buatlah *context diagram* yang menunjukkan *external entities* dan tujuan aliran data dan asal sistem. Jangan menunjukkan proses detail apapun atau penyimpanan data.
3. Gambarlah diagram 0 , pada level selanjutnya, Tunjukan proses selanjutnya, tetapi jagalah agar proses tersebut agar tetap umum. Pada level ini tunjukan tempat penyimpanan data.
4. Buatlah anak diagram untuk setiap proses pada level 0.
5. Periksa kesalahan dan pastikan keterangan yang anda berikan untuk setiap proses dan aliran data mempunyai arti.
6. Buatlah *Physical DFD* dari diagram aliran *logical DFD*. Bedakan antara proses manual dan proses komputerisasi. Jelaskan *file* kongkrit dan beri keterangan mana, dan tambahkan kontrol yang mengindikasikan proses berjalan atau kesalahan muncul pada proses.
7. Pisahkan *Physical DFD* dengan pemisahan atau pengelompokan bagian dari diagram dengan tujuan memudahkan pada saat pembuatan program dan implementasi.

2.9 Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD adalah metode perancangan database yang harus digunakan oleh orang-orang untuk menentukan sistem database yang efektif untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Dengan menggunakan ERD ini, dapat dilihat dengan jelas hubungan antar *file-file* database dan melalui ERD ini seorang programmer diharapkan dapat menentukan seperti apakah program yang akan dibuat nantinya.

Hal ini akan sangat bermanfaat sekali, terutama dalam merevisi program suatu perusahaan. Selain itu, dengan melihat ERD, diharapkan dapat terlihat secara garis besar struktur database yang digunakan oleh suatu instansi tertentu dan selanjutnya dapat dengan mudah pula untuk meng-*upgrade* perangkat lunak tersebut.

Pada umumnya, *entity* digambarkan sebagai persegi panjang yang

menunjukkan database yang dipakai. *Entity* adalah salah satu elemen ERD yaitu suatu *object* atau konsep dimana digunakan untuk menyimpan informasi, seperti pada Gambar 2.16.



Gambar 2.16 Entity

Attribute dari sebuah *entity* adalah elemen ERD yang menjelaskan properti atau karakteristik dari *entity* tersebut. Sebagai contoh, *attribute* untuk *entity* mahasiswa adalah NIM, nama, alamat, dan sebagainya. *Attribute value* ialah nilai dari setiap *attribute* untuk setiap *entity*. Sebagai contoh, nilai *attribute* untuk NIM adalah 00410108513, 00410109019, seperti pada Gambar 2.17



Gambar 2.17 Attribute

Relationship adalah elemen lain yang menjelaskan bagaimana dua *entity* saling membagi informasi didalam suatu struktur database. Gambar jajaran genjang menyatakan hubungan antar relasi yang terjadi antara 2 buah tabel. Untuk menggambarkan hubungan antar database yang lebih terperinci, maka digunakan gabungan *one* dan *many* pada 2 buah tabel yang mempunyai relasi. Hubungan yang dapat terjadi adalah *one to one*, *one to many*, *many to one*, atau *many to many*, seperti pada Gambar 2.18.



Gambar 2.18 Relationship

Identifier adalah *attribute* yang mengidentifikasi sebuah *entity* secara unik, contohnya ialah NIM untuk mahasiswa. Dalam ERD, *identifier* dituliskan dengan garis bawah.

Untuk menghubungkan suatu *entity* dengan *entity* yang lain dalam database

diperlukan *entity key*, yaitu satu atau beberapa *attribute* tertentu yang bersifat unik sehingga dapat digunakan untuk membedakan anggota *entity* yang satu dengan yang lainnya pada *entity* yang sama. Pada diagram *entity* juga diperlukan *relationship key*, yaitu setiap hubungan yang diperlukan untuk menyatakan hubungan antara *entity key* yang satu dengan yang lain. Simbol “|” menunjukkan suatu relasi yang *mandatory relationship* yang artinya relasi tersebut harus ada. Berbeda dengan symbol “O” yang menunjukkan *optional relationship* dengan arti relasi tersebut tidak harus ada.

Ada beberapa macam hubungan yang terjadi antara dua *entity*:

1. *One to one relationship*

Hubungan antara satu *entity* mempunyai hubungan antara satu *entity* yang lain pada *entity* yang berbeda. Hubungan ini akan dibedakan menjadi dua macam yaitu *obligatory* dan *non obligatory*. *Obligatory* bila semua anggota dari suatu *entity* harus berpartisipasi atau mempunyai hubungan dengan *entity* yang lain, dan *non obligatory* bila semua anggota *entity* tidak harus mempunyai hubungan dengan anggota *entity* yang lain. Seperti pada Gambar 2.19.



Gambar 2.19 One to one relationship

2. *One to many relationship*

Hubungan dimana suatu *entity* mempunyai hubungan dengan beberapa anggota *entity* yang berbeda. Seperti yang terlihat pada Gambar 2.20.



Gambar 2.20 One to many relationship



3. Many to many relationship

Hubungan dimana beberapa *entity* mempunyai hubungan dengan beberapa *entity* yang lain pada *entity* yang berbeda. Jadi kedua belah pihak bisa memiliki hubungan dengan lebih dari satu anggota *entity* yang lain. Hubungan ini dapat dibedakan menjadi hubungan *obligatory* dan *non obligatory*. Seperti yang terlihat pada Gambar 2.21.



Gambar 2.21 Many to many relationship

Dengan menggunakan metode hubungan *entity* dalam perencanaan database, dapat dilakukan beberapa langkah untuk membedakan hubungan antara *file* yang ada:

- Menentukan *entity* yang ada dalam database dengan masing-masing *attribute*.
- Menentukan semua hubungan yang dapat terjadi antar *entity* yang ada.
- Menentukan hubungan yang ada, termasuk *one to one*, *one to many* atau *many to many* juga menentukan apakah hubungan tersebut *obligatory* atau *non obligatory*.
- Dari jenis hubungan yang telah ditentukan tersebut, maka ditentukan jumlah relasi yang diperlukan.

Setelah tahap ini selesai dilaksanakan, maka telah tersedia suatu database yang telah didesain dengan baik dan siap digunakan dalam kondisi yang seefisien mungkin, dan dapat memberikan informasi secara tepat dan benar.

Jadi secara garis besar, langkah-langkah dalam pembuatan ERD adalah:

- Mengidentifikasi *entity*.
- Mengidentifikasi *relationship* antar tiap *entity*.
- Menyiapkan rancangan ERD.
- Memindahkan elemen-elemen data ke dalam *entity*.
- Melakukan analisis data, dengan proses yang disebut dengan normalisasi.
- Menyiapkan ERD yang telah dimodifikasi.

Me-review ERD bersama *user* dan melakukan perbaikan jika diperlukan

2.10 PHP

2.10.1 Pengenalan PHP

Menurut Peranginangin (2006) PHP singkatan dari PHP Hypertext Preprocessor yang di gunakan sebagai script server-side dalam pengembangan web yang disisipkan pada dokumen HTML. PHP dikatakan sebagai sebuah *server-side embedded script language* artinya sintak sintaks dan perintah yang kita berikan akan sepenuhnya dijalankan oleh server tetapi disertakan pada halaman HTML biasa. Aplikasi-aplikasi yang dibangun oleh PHP pada umumnya akan memberikan hasil pada *web browser*, tetapi prosesnya secara keseluruhan dijalankan di server. [PER-06]

Ketika menggunakan PHP sebagai *server-side embedded script language* maka server akan melakukan hal-hal sebagai berikut :

1. Membaca permintaan dari *client/browser*
2. Mencari halaman/page di server
3. Melakukan instruksi yang diberikan oleh PHP untuk melakukan modifikasi pada halaman/page.
4. Mengirim kembali halaman tersebut kepada *client* melalui *internet* atau *intranet*.

Sedangkan teknik menggunakan PHP menurut Nugroho (2004) untuk memulai program PHP, pembaca dapat memulainya dengan mengenal sebuah tag pengenalan PHP yang digunakan untuk menuliskan kode PHP. Untuk menuliskan dan memperkenalkan kode PHP, pembaca harus memulainya dengan tanda `<?php`, setelah tanda tersebut pembaca dapat melanjutkan dengan kode kode program isi di dalamnya. Untuk mengakhiri kode program tersebut, pembaca dapat menutupnya dengan tanda `?>`. [ANH-10]

2.10.2 Kelebihan PHP

1. Kesederhanaan, selain itu PHP memiliki banyak sekali built-in untuk menangani kebutuhan standar pembuatan aplikasi web. Dengan adanya

fungsi-fungsi tersebut maka proses belajar PHP terutama dalam pengembangan aplikasi akan jauh lebih mudah karena semua sudah tersedia.

2. Dalam sisi pemahaman, PHP adalah bahasa scripting yang paling mudah karena memiliki referensi yang banyak
3. PHP adalah *open source* yang dapat digunakan di berbagai sistem operasi seperti: Linux, Unix, Macintosh dan Windows. PHP dapat dijalankan secara runtime melalui console serta dapat menjalankan perintah-perintah sistem
4. Web server yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana-mana, mulai dari apache, IIS, Lighttpd, hingga Xitami dengan konfigurasi yang relatif mudah

PHP dilengkapi dengan berbagai macam pendukung lain seperti support langsung ke berbagai macam database populer, misal: Oracle, PostgreSQL, MySQL, dll [ANH-10]

2.11 MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data *SQLDBMS* yang *multithread*, *multi-user*. *MySQL* tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi *GNU General Public License (GPL)*. *MySQL* merupakan sebuah sistem manajemen data base yang saling berhubungan. Sebuah hubungan data base dari data yang tersimpan pada table yang terpisah dari pada penyimpan semua data pada ruang yang sangat besar. Hal ini menambah kecepatan dan *fleksibilitas*. Tabel-tabel tersebut dihubungkan oleh hubungan yang sudah didefinisikan mengakibatkan akan memungkinkan untuk mengkombinasikan data dari beberapa table sesuai dengan keperluan [WAH-08].

pengertian MySQL adalah merupakan perangkat lunak untuk system manajemen database (database management system) [SUK-06]. Karena sifatnya yang open source dan memiliki kemampuan menampung kapasitas yang sangat besar, maka MySQL menjadi database yang sangat populer dikalangan programmer web.

MySQL merupakan 'Open Source Software'. 'Open Source' maksudnya program tersebut memungkinkan untuk dipakai dan dimodifikasi oleh siapa saja.

2.11.1 Kelebihan menggunakan MySQL

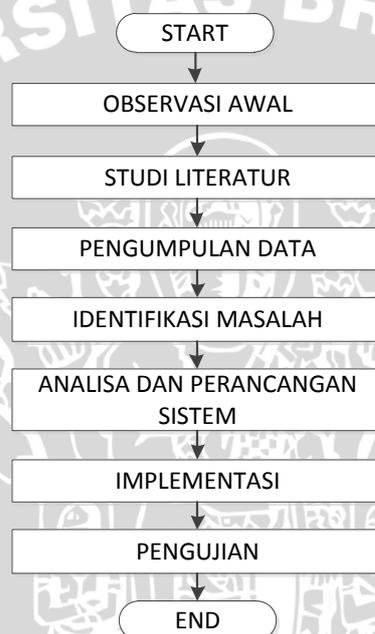
Menurut Jogiyanto (2010), adapun kelebihan dari *MySQL* diantaranya yaitu: [JOG-05]

1. *Portabilitas*. *MySQL* dapat berjalan stabil pada berbagai sistem operasi seperti *Windows*, *Linux*, *FreeBSD*, *Mac Os X Server*, *Solaris*, *Amiga*, dan masih banyak lagi.
2. *Multi-user*. *MySQL* dapat digunakan oleh beberapa pengguna dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik.
3. '*Performance tuning*', *MySQL* memiliki kecepatan yang menakjubkan dalam menangani *query* sederhana, dengan kata lain dapat memproses lebih banyak *SQL* per satuan waktu.
4. *Keamanan*. *MySQL* memiliki beberapa lapisan keamanan seperti level *subnetmask*, nama *host*, dan izin akses user dengan sistem perizinan yang mendetail serta sandi terenkripsi.
5. *Skalabilitas dan Pembatasan*. *MySQL* mampu menangani basis data dalam skala besar, dengan jumlah rekaman (*records*) lebih dari 50 juta dan 60 ribu tabel serta 5 milyar baris. Selain itu batas indeks yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada tiap tabelnya.
6. *Konektivitas*. *MySQL* dapat melakukan koneksi dengan klien menggunakan protokol *TCP/IP*, *Unix* soket (*UNIX*), atau *Named Pipes* (*NT*).
7. *Struktur tabel*. *MySQL* memiliki struktur tabel yang lebih fleksibel dalam menangani *ALTER TABLE*, dibandingkan basis data lainnya semacam *PostgreSQL* ataupun *Oracle*.

BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN

3.1 Metodologi Penelitian

Bab ini menerangkan mengenai metode dan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Langkah – langkah Penelitian

3.1.1 Observasi Awal

Pada tahap ini melakukan studi pendahuluan yang berkaitan tentang pengenalan tempat penelitian dan permasalahan yang dihadapi perusahaan terutama dalam proses penjadwalan baca meter. Observasi awal ini bertujuan untuk pengumpulan segala bentuk informasi yang berkaitan dengan topic penelitian yang akan diteliti. Observasi awal dapat melalui berbagai macam sumber informasi ilmu pengetahuan, berkonsultasi dengan ahli yang terkait dengan penelitian. Dalam penelitian ini penulis menggunakan, internet, buku, dan

wawancara dengan staf PT. PLN Persero Distribusi Jawa Timur Area Malang Rayon Dinoyo untuk mengetahui jalannya proses penjadwalan baca meter listrik yang sedang berjalan saat ini.

3.1.2 Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan studi literatur terhadap hal yang berhubungan dengan pembuatan sistem ini. Studi literatur mengenai sistem yang sedang berjalan di PT. PLN Persero Distribusi Jawa Timur Area Malang Rayon Dinoyo, dan sistem penjadwalan menggunakan metode *Tabu Search* sebagai Refrensi utama dalam pembuatan laporan ini.

3.1.3 Pengumpulan data

Sangat penting dalam melakukan perancangan, pembuatan sistem, serta dalam pengujian sistem adalah melakukan pengumpulan data. Pengumpulan data dalam penelitian merupakan tahap untuk memperoleh sebuah informasi yang . menjadi titik acuan dalam pembuatan penelitian. Pengumpulan data ini diantaranya:

1. Melakukan Wawancara, ini merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara pengumpul data maupun peneliti terhadap nara sumber atau sumber data. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan teknik wawancara ini untuk mengetahui tentang proses bisnis yang sedang berjalan saat ini di PT. PLN Persero Distribusi Jawa Timur Area Malang Rayon Dinoyo serta masalah apa saja yang sedang terjadi pada proses jadwal pembacaan meter listrik.
2. Pengambilan data pelanggan, data jumlah karyawan baca meter listrik dan pembagian area ditribusi di PT.PLN Persero Distribusi Jawa Timur Area Malang Rayon DInoyo.

3.1.4 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah didapat sesuai hasil proses yang sudah dilakukan seperti, observasi awal, studi literatur, dan pengumpulan data. Berdasarkan wawancara atau observasi, studi literature dan data pelanggan PT.PLN Area Malang Rayon Dinoyo yang diperoleh. Proses bisnis yang menjadi objek penelitian ini adalah proses bisnis yang berjalan disuatu sistem penjadwalan baca meter yang telah ada.

3.1.5 Analisis dan Perancangan Sistem

Pada tahap analisi dan perancangan sitem ini, penulis melakukan analisa terhadap proses bisnis yang telah berjalan dan sistem yang akan dibuat serta perancangannya tentang pelaksanaan penelitian yang berkaitan dengan proses bisnis yang berjalan di suatu sistem penjadwalan baca meter yang telah ada dan penelitian yang berkaitan dengan fitur optimasi jadwal pembacaan meter dengan menggunakan metode *tabu search*. Berdasarkan hasil wawancara sebelumnya dan pengumpulan data yang telah dilakukan maka diperoleh data atau informasi yang akan digunakan dalam menganalisis dan merancang sistem informasi yang akan dibuat.

Proses Analisa meliputi analisa sistem informasi saat ini yang telah ada dan analisa sistem fitur penjadwalan RBM yang akan dibangun. Analisis terhadap sistem yang telah ada terlebih dahulu untuk menganalisa jalannya sebuah alur proses sistem informasi penjadwalan RBM , serta proses-proses apa saja yang dapat diperbaiki dan ditambahkan, yang nantinya dapat dimasukkan ke sistem informasi penjdawalan RBM yang akan dibangun. Setelah itu menganalisis sistem fitur pengenalan yang akan dibangun dengan adanya penambahan-penambahan hasil pemikiran berdasarkan hasil analisa terhadap sistem sebelumnya. Hasil dari analisa sistem yang akan dibangun inilah yang akan dijadikan sumber informasi dalam perancangan sistem.

3.1.6 Implementasi

Implementasi adalah suatu tindakan atau pelaksanaan dari sebuah rencana yang sudah disusun secara matang dan terperinci. Implementasi disini merupakan tahap melakukan perancangan berdasarkan hasil analisis. Tujuan implementasi adalah untuk menerapkan perancangan pada pelaku sistem. Implementasi yang akan dibuat berupa sistem informasi untuk optimasi penjadwalan dengan menggunakan bahasa pemrograman php dan *database* MYSQL.

3.1.7 Pengujian

Untuk pengujian sistem nantinya dibagi menjadi dua. Untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat berjalan dengan baik dan sesuai harapan digunakan pengujian *black-box*. Sedangkan untuk Pengujian penerimaan pengguna sistem dengan menggunakan *User Acceptance Test (UAT)*.

3.2 Perancangan

Perancangan adalah proses penerapan berbagai bentuk teknik dan prinsip dengan tujuan untuk mentransformasikan hasil analisis kedalam bentuk yang memudahkan pengimplementasian. Perancangan merupakan penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi . Perancangan sistem dapat dirancang dalam bentuk bagan alir sistem (*system flowchart*), yang merupakan alat bentuk grafik yang dapat digunakan untuk menunjukkan urutan-urutan proses dari sistem.

3.2.1 Analisa Masalah

Penelitian dilakukan untuk membuat proses penjadwalan pembacaan rute baca meter yang jadwalnya dapat di update secara berkala secara harian, berbeda dengan sistem sebelumnya proses penjadwalan dilakukan pada awal bulan, sehingga ketika beban cater tidak terselesaikan karena mengalami halangan dalam membaca meter misalnya karena sakit akan menumpuk dan menyebabkan target pembacaan meter seluruhnya tidak tercapai. Kondisi ini membutuhkan solusi agar jadwal pembacaan dapat diberikan secara harian kepada carter sehingga ketika

ada carter yang tidak masuk kerja bebannya dapat didistribusikan kepada cater lain sehingga perusahaan tetap dapat mencapai target penyelesaian pembacaan meter.

3.2.2 Metode Analisis terstruktur

Analisa Terstruktur merupakan teknik analisis menggunakan pendekatan berorientasi fungsi. Analisis terstruktur sebagai teknik untuk mendeskripsikan sistem. Metode analisis terstruktur yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pemodelan UML, dan pemodelan DFD.

3.2.3 Pemodelan UML

Unified modeling language merupakan himpunan struktur dan teknik untuk pemodelan desain program yang berorientasi objek. *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan dalam penelitian ini adalah diagram *Use Case*. Diagram *Use Case* digunakan untuk mendeskripsikan kebutuhan-kebutuhan dan fungsionalitas sistem dari perspektif aktor (*end-user*). Diagram *Use Case* juga menunjukkan aksi-aksi (*use case*) yang dapat dilakukan oleh aktor. Identifikasi aktor dilakukan sebelum pembuatan diagram *use case*. Identifikasi aktor adalah proses penentuan aktor-aktor yang berinteraksi dengan sistem.

3.2.4 Pemodelan DFD

Dalam hal ini DFD menunjukkan perpindahan dan perubahan data dalam suatu sistem. Pemodelan *Data Flow Diagram* (DFD) memberikan indikasi mengenai bagaimana data di transformasi pada saat data bergerak melalui sistem. Dimana DFD menggambarkan fungsi-fungsi yang mentransformasikan aliran data sampai bisa di munculkan output berupa tampilan sistem yang dapat dilihat oleh user.

3.2.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

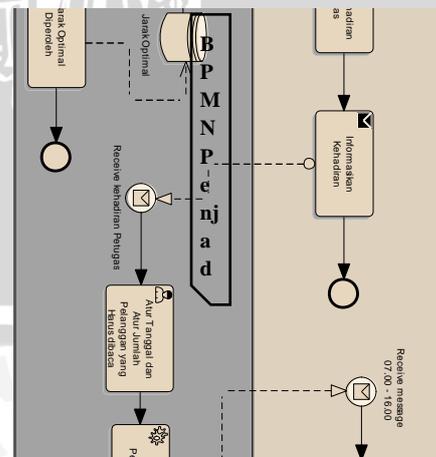
kebutuhan perangkat yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Spesifikasi kebutuhan hardware
 - a. Sebuah laptop / PC

- b. Handphone
2. Spesifikasi kebutuhan software
 - a. Microsoft Windows 7 sebagai sistem operasi
 - b. MySQL sebagai *Database Management System*
 - c. XAMPP sebagai *server localhost*
 - d. Microsoft Office
 - d. Microsot Visio dan Power Designer sebagai alat bantu pembuatan pemodelan DFD.

3.2.6 Gambaran Umum Sistem

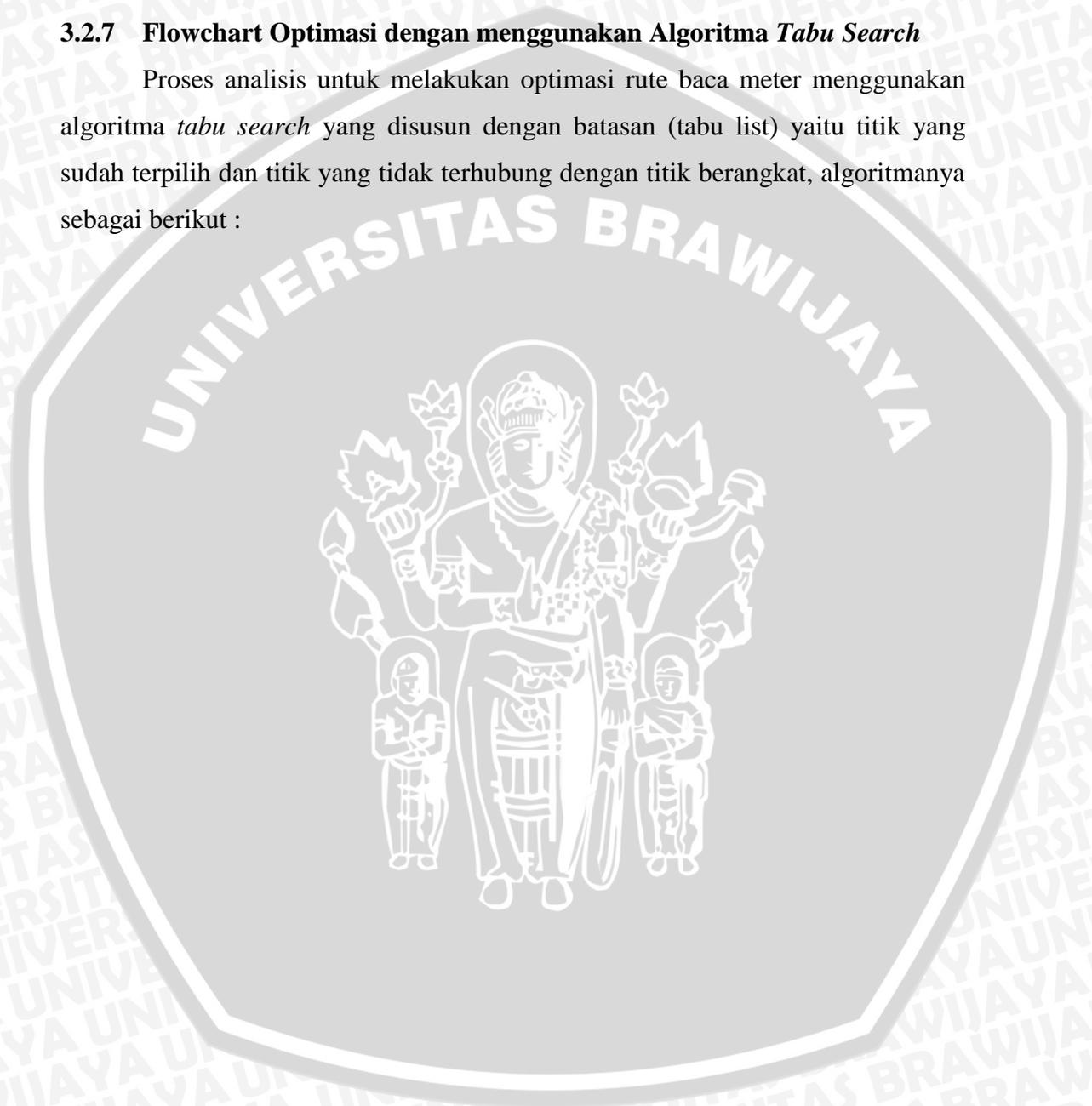
Sistem yang direncanakan dikendalikan oleh admin dan bertujuan untuk memberikan jadwal pembacaan meter untuk masing-masing cater yang dilakukan secara harian sehingga dapat mendorong cater menyelesaikan target hariannya, namun jika cater tidak bisa menyelesaikan beban kerja hariannya, sisa pembacaan akan dimasukkan dalam target hari berikutnya secara terdistribusi merata kepada carter lain, sehingga deadline baca meter dapat terpenuhi oleh perusahaan. Proses ini hanya melibatkan interaksi antara admin dengan cater. Secara umum proses bisnis sistem penjadwalan rute baca meter yang diusulkan dapat digambarkan dengan *Business Process Modeling Notation* berikut ini :

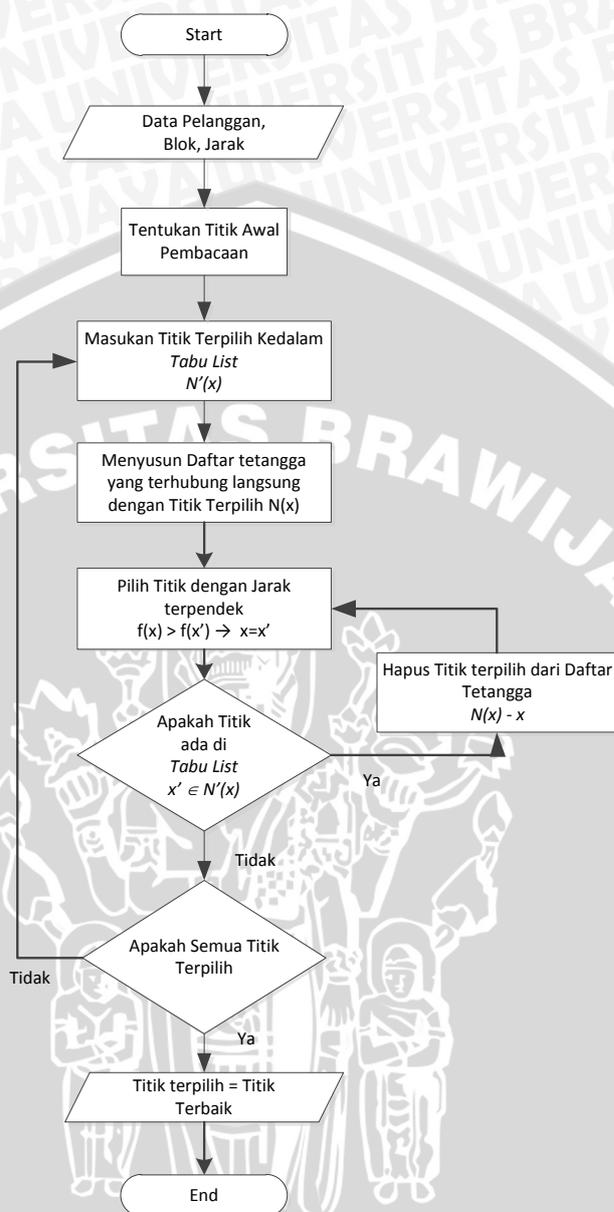


Gambar 3.2 *Business Process Modeling Notation* Gambaran Umum Sistem yang diusulkan

3.2.7 Flowchart Optimasi dengan menggunakan Algoritma *Tabu Search*

Proses analisis untuk melakukan optimasi rute baca meter menggunakan algoritma *tabu search* yang disusun dengan batasan (*tabu list*) yaitu titik yang sudah terpilih dan titik yang tidak terhubung dengan titik berangkat, algoritmanya sebagai berikut :



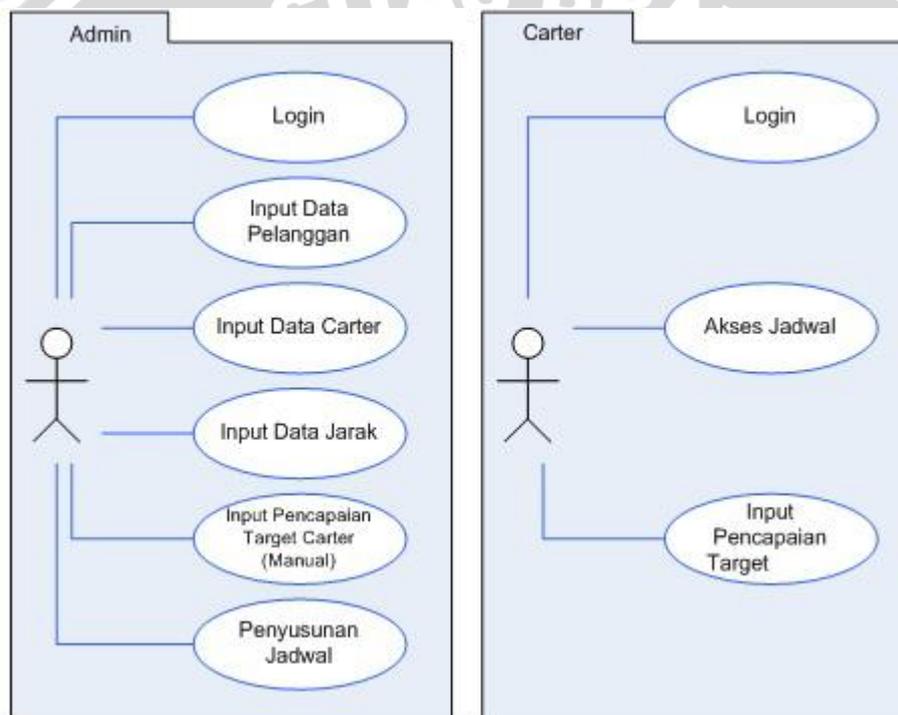


Gambar 3.3 Flow Chart Optimasi dengan Menggunakan Algoritma *Tabu Search*

3.2.8 Use Case Diagram Sistem

Use case adalah interaksi antara system dan aktor. Cara kerjanya mendeskripsikan interaksi antara *user* sebuah sistem dengan sistemnya sendiri. Aktor Admin adalah admin pengguna yang menjalankan sistem penjadwalan tersebut, Aktor Admin adalah admin pengguna yang berasal dari perusahaan PLN

yang berfungsi untuk membuat jadwal dengan mempertimbangkan pencapaian target dari masing-masing carter, dan Aktor Carter adalah berfungsi untuk melaksanakan jadwal yang diberikan oleh admin yang merupakan petugas yang berasal dari perusahaan sub kontraktor PT. PLN. Masing-masing Aktor mempunyai kegiatan sendiri dalam sistem informasi penjadwalan ini. Untuk itu penulis akan membedakan setiap manajemen proses penting perancangan proses bisnis sistem informasi sistem penjadwalan ini.



Gambar 3.4 Use Case Gambaran Umum Sistem

Spesifikasi singkat dari setiap *Use case*, dapat dilihat pada table berikut ini :

A. *Use case* Admin :

- UC A1 : Login admin
- UC A2 : Mengelola Input Data Pelanggan
- UC A3 : Mengelola Input Data Carter
- UC A4 : Mengelola Input Data Jarak
- UC A5 : Mengelola Input Pencapaian Target Carter (manual)

- UC A6 : Mengelola Penyusunan Jadwal

B. *Use Case* Carter :

- UC B1 : Login Carter
- UC B2 : Akses Jadwal
- UC B3 : Input Pencapaian Target oleh cater

Tabel 3.1 *Login Admin*

Nomor	UC A1
Nama	<i>Login Admin</i>
Tujuan	Memberi hak akses untuk masuk ke sistem
Deskripsi	Sistem menerima data <i>login</i> Admin dan sistem akan memutuskan apakah data login dimasukan memiliki hak akses untuk mejalankan sistem ini.
Aktor	Admin
Kondisi awal	Program dengan tampilan dengan menu awal
Alur Utama	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin memasukan <i>id_user</i> dan <i>password</i> menekan tombol masuk 2. Sistem akan memproses data yang dimasukan untuk masuk ke menu selanjutnya 3. Admin dapat melihat menu dalam program tersebut 	
Kondisi akhir	Program dengan tampilan menu yang ada di sistem

Tabel 3.2 mengelola Input Data Pelanggan

Nomor	UC A2
Nama	Input pelanggan
Tujuan	Mengelola data pelanggan listrik PLN
Deskripsi	Admin dapat melakukan proses tambah, edit, hapus data informasi pelanggan
Aktor	Admin
Kondisi awal	Program dengan tampilan opsi tambah, edit dan hapus.

Alur Utama	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk menambah data pelanggan, Admin memasukkan informasi pelanggan pada form yang disediakan 2. Untuk megedit data pelanggan, Admin memilih terlebih dahulu info pelanggan, kemudian memilih pelanggan dan memasukkan informasi yang baru. 3. Untuk menghapus data pelanggan, Admin memilih terlebih dahulu info pelanggan, kemudian memilih pelanggan yang dikehendaki dan memilih tombol delete. 	
Kondisi akhir	Program dengan tampilan menu edit pelanggan.

Tabel 3.3 Mengelola Input Data Carter

Nomor	UC A3
Nama	Input cater
Tujuan	Mengelola data cater yang bertugas membaca meter listrik
Deskripsi	Admin dapat melakukan proses tambah, edit, hapus data informasi cater
Aktor	Admin
Kondisi awal	Program dengan tampilan opsi tambah, edit dan hapus.
Alur Utama	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk menambah data cater, Admin memasukkan informasi cater pada form yang disediakan 2. Untuk megedit data cater, Admin memilih terlebih dahulu info cater, kemudian memilih cater yang dikehndaki, kemudian memasukkan informasi yang baru 3. Untuk menghapus data cater, Admin memilih terlebih dahulu info cater,kemudian memilih cater yang dikehendakai kemudian memilih tombol delete 	
Kondisi akhir	Program dengan tampilan menu edit cater

Tabel 3.4 Mengelola Input data jarak

Nomor	UC A4
Nama	Input jarak

Tujuan	Mengelola data jarak blok pelanggan listrik
Deskripsi	Admin dapat melakukan proses tambah, edit data informasi blok
Aktor	Admin
Kondisi awal	Program dengan tampilan data jarak blok disertai opsi tambah, dan edit.
Alur Utama	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk menambah data jarak blok, Admin memasukkan informasi jarak serta blok pada form yang disediakan 2. Untuk megedit data jarak blok, Admin memilih terlebih dahulu info blok, kemudian memilih id jarak yang dikehendaki, kemudian memasukkan informasi yang baru 	
Kondisi akhir	Program dengan tampilan menu edit data jarak blok

Tabel 3.5 Mengelola Input Pencapaian Target Carter (Manual).

Nomor	UC A5
Nama	Input Hasil Baca meter
Tujuan	Memasukan data hasil pembacaan meter oleh cater
Deskripsi	Setelah membaca meter, maka cater diwajibkan untuk menyerahkan hasil bacanya langsung secara online, tetapi jika gagal dilakukan input data secara manual
Aktor	Admin
Kondisi awal	Program dengan tampilan input data baca meter dengan opsi baca, simpan dan selesai
Alur Utama	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk mengedit data, admin terlebih dahulu memilih petugas cater yang tidak bisa memasukkan data. Setelah itu memilih pelanggan yang mau dibaca, kemudian memasukkan nilai KWh dan simpan. 	
Kondisi akhir	Program dengan tampilan input data baca meter dengan opsi lihat nama petugas cater, baca, simpan dan selesai

Tabel 3.6 : Mengelola Penyusunan Jadwal

Nomor	UC A6
Nama	Jadwal

Tujuan	Menyusun jadwal harian untuk cater
Deskripsi	Membuat jadwal harian untuk baca meter yang harus dilakukan oleh masing-masing cater dalam 1 hari
Aktor	Admin
Kondisi awal	Program dengan tampilan analisis penjadwalan, reset jadwal hitung jarak <i>tabu search</i> , set pegawai cater, simpan dan simpan jadwal.
Alur Utama	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin menjalankan <i>tabu search</i> untuk mendapatkan rute pembacaan optimal. 2. Admin memilih cater yang aktif dalam hari tersebut 3. Admin menjalankan proses penyusunan jadwal 4. Admin memasukkan maksimal jumlah baca meter tiap cater harian 5. Admin menjadwalkan Jika dibutuhkan penyesuaian, admin dapat melakukan editing jadwal 	
Kondisi akhir	Tampilan sukses jadwal rute baca meter harian

Tabel 3.7 : Login Carter

Nomor	UC B1
Nama	<i>Login Carter</i>
Tujuan	Memberi hak akses untuk masuk ke sistem
Deskripsi	Sistem menerima data <i>login Carter</i> dan sistem akan memutuskan apakah data login dimasukan memiliki hak akses untuk menjalankan sistem ini.
Aktor	Carter
Kondisi awal	Program dengan tampilan dengan menu awal
Alur Utama	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Carter memasukan <i>id_user</i> dan <i>password</i> menekan tombol masuk 2. Sistem akan memproses data yang dimasukan untuk masuk ke menu selanjutnya 3. Carter dapat melihat menu jadwal baca meter harian dalam program tersebut. 	

Kondisi akhir	Program dengan tampilan menu jadwal baca meter harian oleh cater yang bersangkutan.
----------------------	---

Table 3.8 :Akses jadwal

Nomor	UC B2
Nama	Akses jadwal
Tujuan	Mengetahui jadwal baca meter listrik untuk masing-masing cater
Deskripsi	Cater dapat melihat jadwal baca meter listrik hasil optimalisasi
Aktor	Cater
Kondisi awal	Program dengan tampilan dengan menu awal
Alur Utama	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cater memasukan <i>id_user</i> dan <i>password</i> menekan tombol masuk 2. Sistem akan memproses data yang dimasukan untuk masuk ke menu selanjutnya 3. Carter dapat melihat menu dalam program tersebut jadwal RBM rekap dan baca 	
Kondisi akhir	Tampilan menu jadwal yang berupa jadwal RBM , rekap dan baca

Tabel 3.9 Input pencapaian target oleh cater

Nomor	UC B3
Nama	Input pencapaian target oleh cater
Tujuan	Mengupload data dari Cater secara online ke Database
Deskripsi	Program ini bertujuan untuk memasukan data hasil baca meter yang telah dilakukan cater kedalam database hasil baca meter
Aktor	Cater
Kondisi awal	Tampilan dengan Opsi Jadwal RBM rekap dan Baca
Alur Utama	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cater melakukan pembacaan meter pelanggan dengan memasukkan nilai kwh secara online 2. Kemudian cater menekan tombol simpan 	

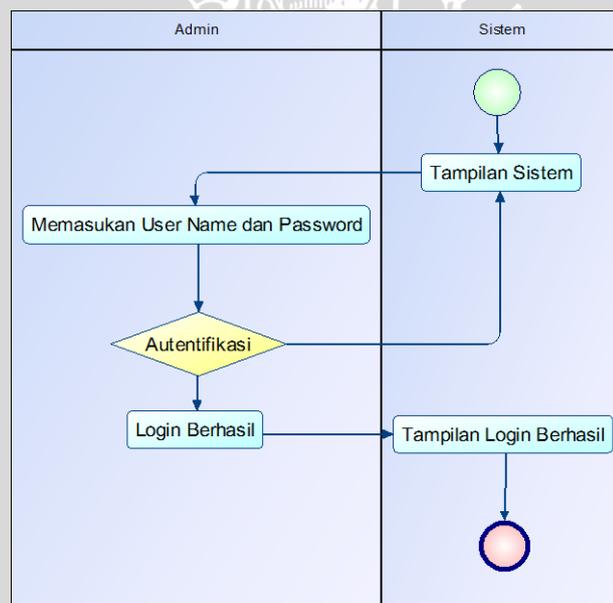
Kondisi akhir	Tampilan dengan Opsi sisa jadwal RBM yang harus dibaca.
----------------------	---

3.2.9 Activity Diagram

Diagram dibawah menjelaskan bagaimana proses input data pelanggan, input data carter, input data jarak, input pencapaian target carter (manual), mengelola penyusunan jadwal dan input pencapaian target oleh cater.

1. Login Admin

Untuk dapat mendapatkan autorisasi sebagai admin dan mendapatkan hak akses program sesuai dengan hak akses admin maka admin harus melakukan login terlebih dahulu. Alurnya adalah sebagai berikut :

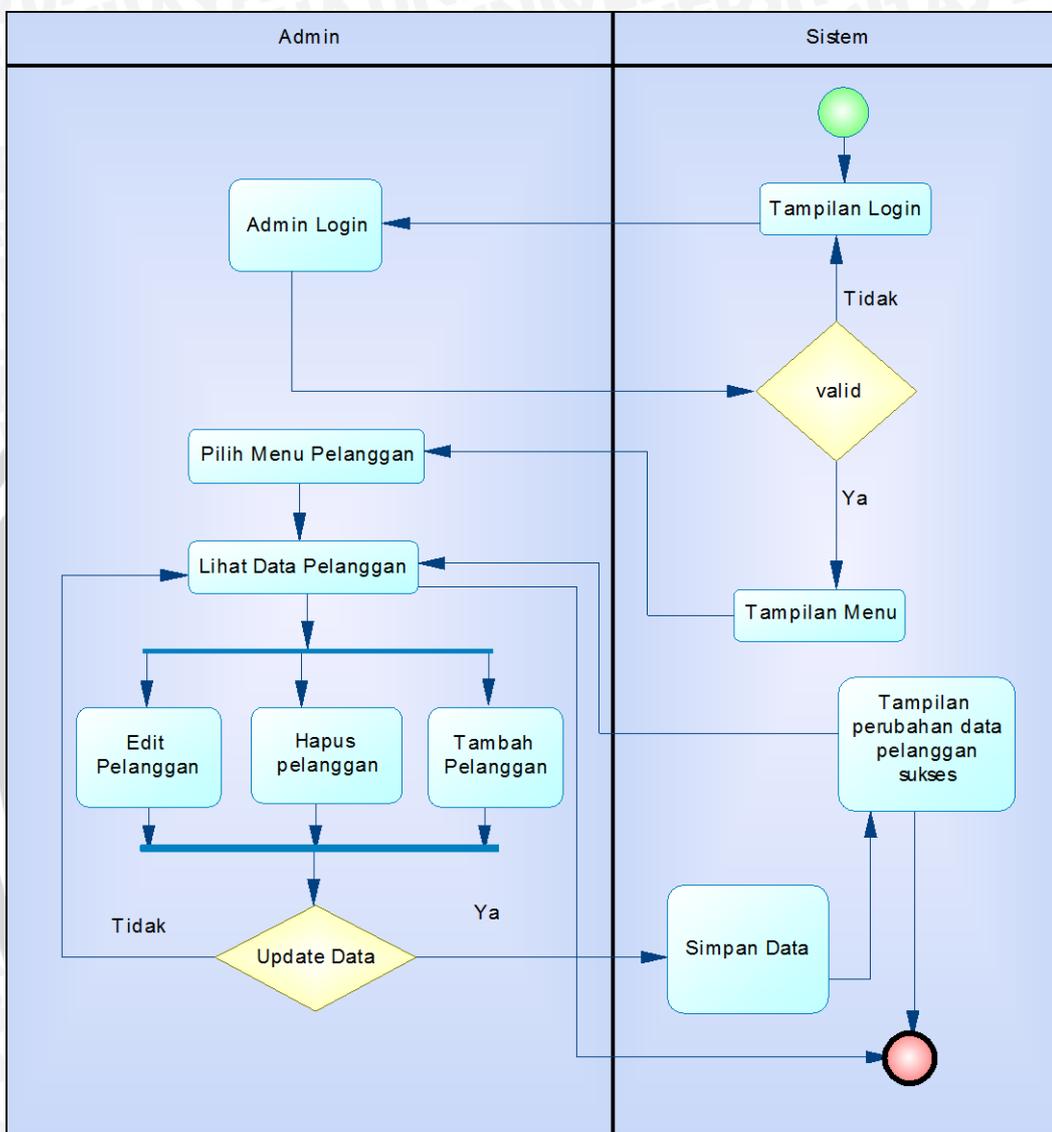


Gambar 3.5 Activity Diagram Login Admin

2. Input Data Pelanggan

Proses yang terjadi pada input data pelanggan dilakukan ketika ada tambahan pelanggan baru atau perubahan data pelanggan, misalnya pelanggan yang

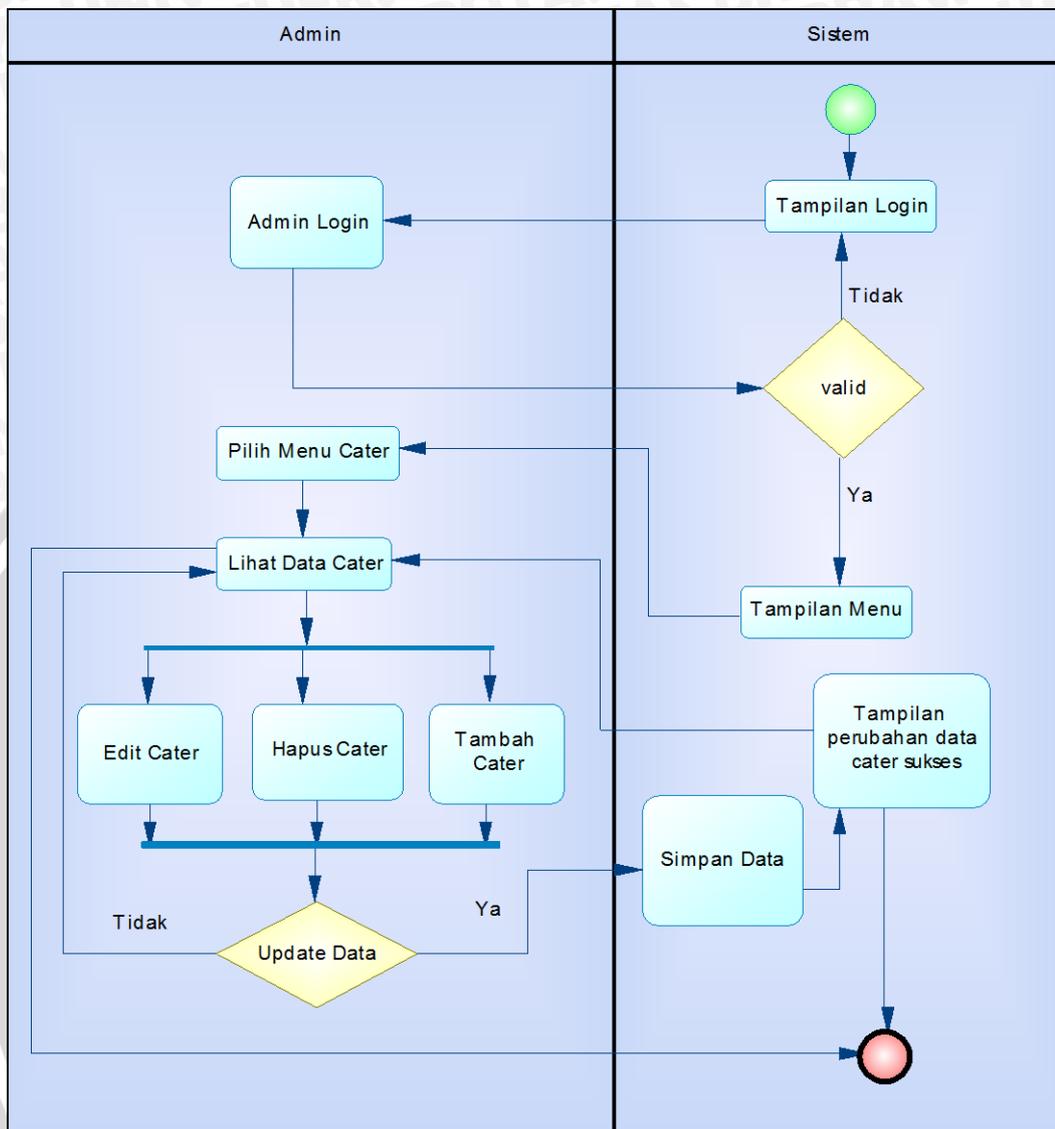
semula menggunakan pasca bayar berubah menjadi pra bayar (pulsa).
 Prosesnya adalah sebagai berikut :



Gambar 3.6 Activity Diagram Input Data Pelanggan

3. Input Data Carter

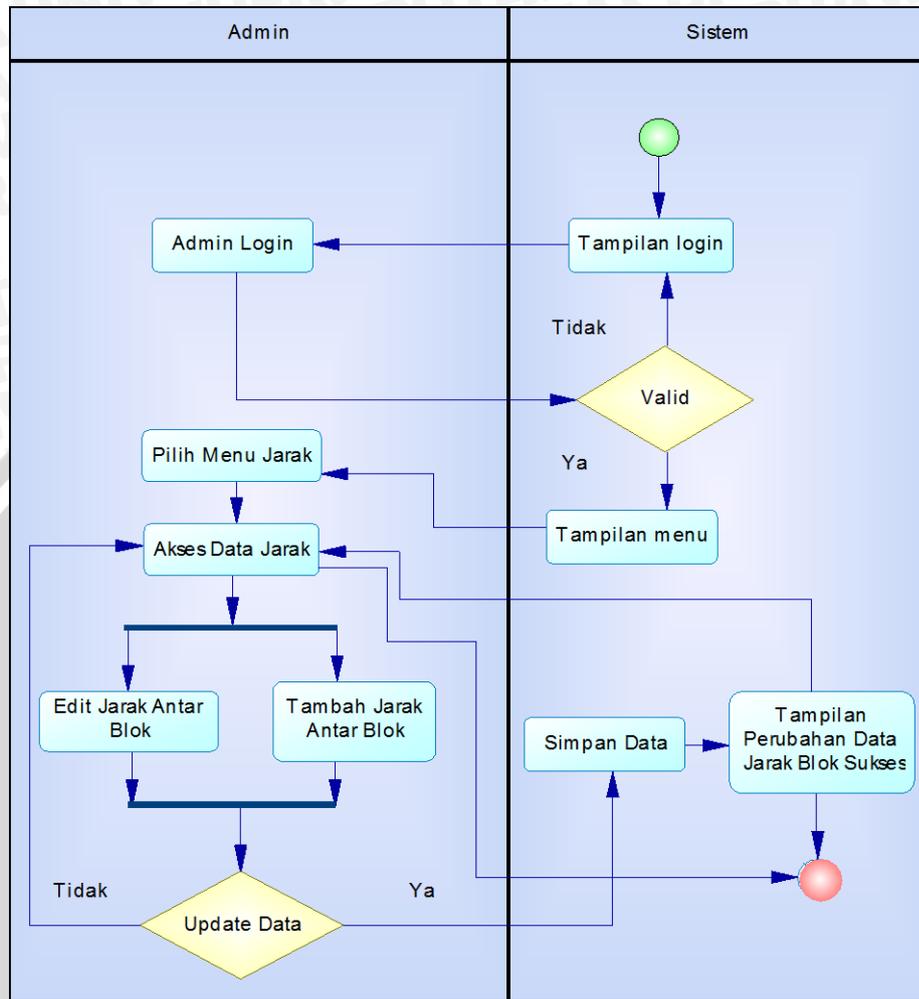
Input data carter berfungsi untuk menambah, mengurangi atau mengedit data carter yang diperbantukan oleh pihak sub kontraktor kepada PT. PLN untuk melakukan baca meter, proses input datanya adalah sebagai berikut :



Gambar 3.7 Activity Diagram Input Data cater

4. Input Data Jarak Blok Baca

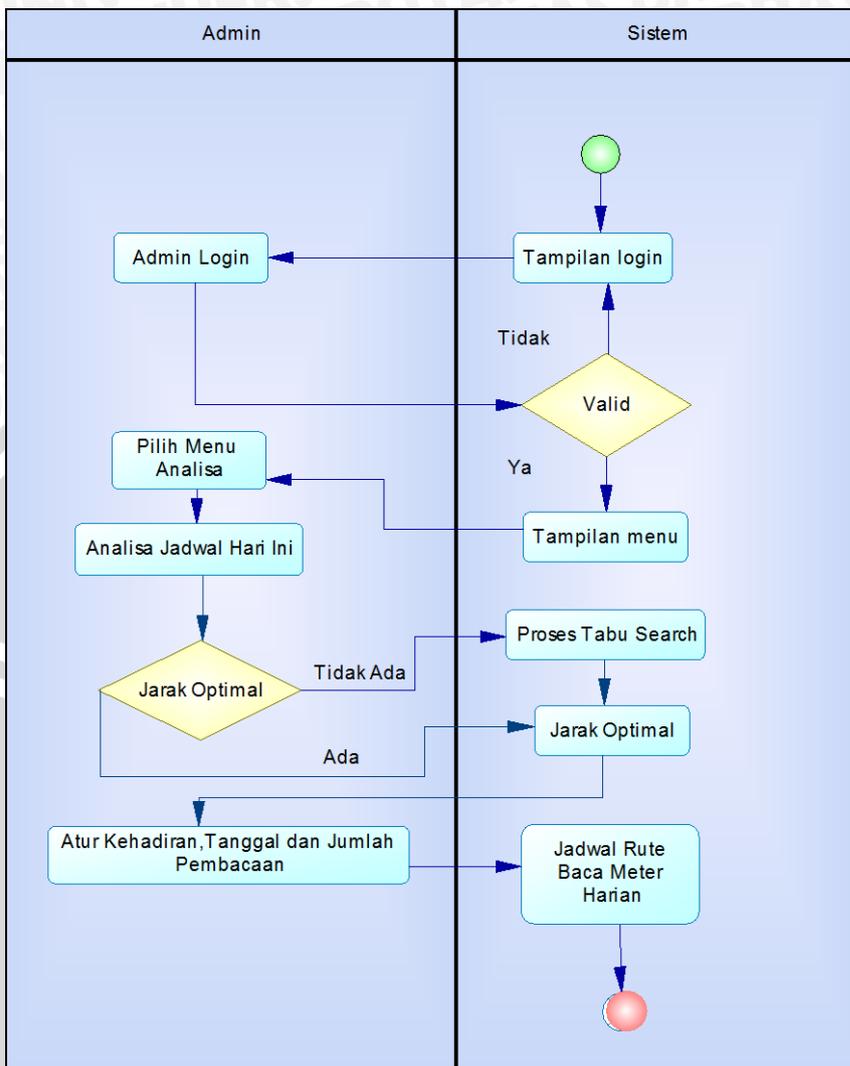
Input data jarak blok baca adalah untuk memasukan data jarak antar kelompok pelanggan (satu blok baca) yang akan dijadikan sebagai nilai acuan dalam proses optimalisasi, prosesnya adalah sebagai berikut :



Gambar 3.8 Activity Diagram Input Data Jarak Blok Baca

5. Mengelola Penyusunan Jadwal

Mengelola penyusunan jadwal adalah Proses dimana optimasi penjadwalan dengan menggunakan metode *tabu search* berjalan, Admin Membuat jadwal pembacaan baca meter . jadwal yang diperoleh ini yang yang harus dibaca oleh masing-masing cater dalam perharinya, prosesnya adalah sebagai berikut:

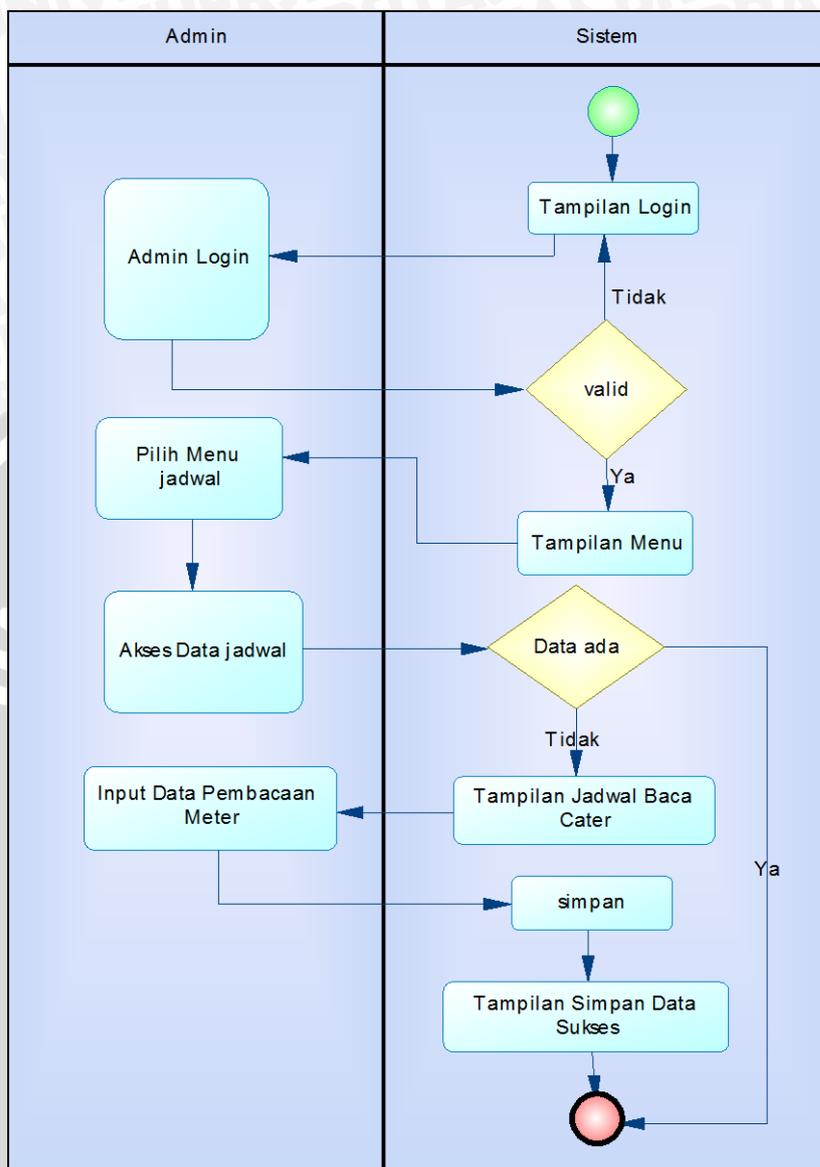


Gambar 3.9 Activity Diagram Mengelola Penyusunan Jadwal

6. Input Pencapaian Target Carter (Manual)

Proses ini dilakukan apabila proses memasukan data yang dilakukan secara online oleh carter mengalami gangguan. Prosesnya adalah sebagai berikut :

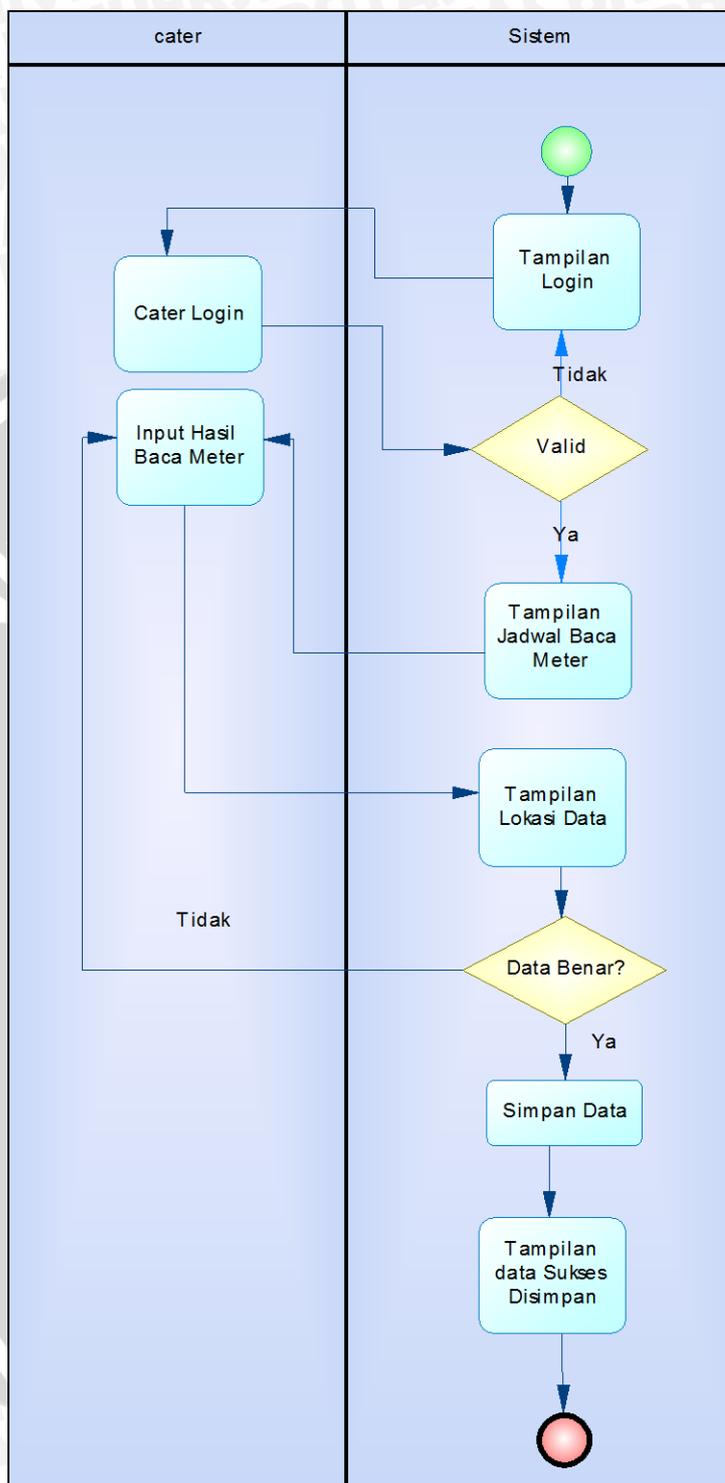




Gambar 3.10 Activity Diagram Input Data Pencapaian Target Carter (Manual)

7. Input Data Pencapaian Target oleh cater.

Setiap membaca KWh pelanggan, cater melakukannya secara online dengan cara memasukkan nilai kwh terhadap tiap pelanggan yang dibaca KWh meternya , prosesnya adalah sebagai berikut :



Gambar 3.11 Activity Diagram Input Data Pencapaian Target Oleh Cater

3.2.10 Data Flow Diagram (DFD)

Pada bagian ini menjelaskan *Data Flow Diagram* (DFD) dalam sistem informasi penjadwalan rute baca meter.

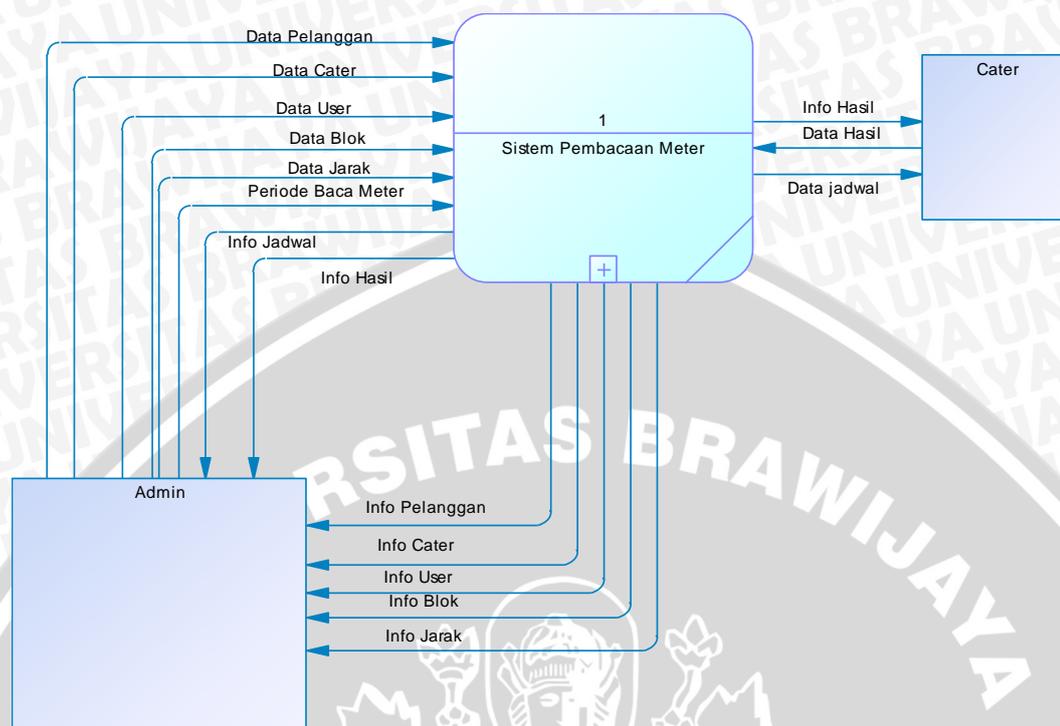
3.2.10.1 Context Diagram (Diagram Konteks)

Diagram konteks atau DFD *Level 0* berisi gambaran umum (secara garis besar) sistem yang akan dibuat. Secara kalimat, dapat dikatakan bahwa diagram konteks ini berisi “siapa saja yang memberi data (dan data apa saja) ke sistem, serta kepada siapa saja informasi (dan informasi apa saja) yang harus dihasilkan sistem. “Jadi, yang dibutuhkan adalah:

- (1) Siapa saja pihak yang Akan memberikan data ke sistem,
- (2) Data apa saja yang diberikannya ke sistem,
- (3) Kepada siapa sistem harus memberi informasi atau laporan, dan
- (4) Apa saja isi/ jenis laporan yang harus dihasilkan sistem.

Kata “Siapa” di atas dilambangkan dengan kotak persegi (disebut dengan terminator), dan kata “apa” di atas dilambangkan dengan aliran data (disebut dengan *Data Flow*), dan kata “sistem” dilambangkan dengan kotak tumpul (disebut dengan process).





Gambar 3.12 *Context Diagram (Data Flow Diagram – Level 0)*

Pada Gambar 3.12 menjelaskan bahwa sistem mempunyai 2 entitas yaitu admin dan cater. Admin bertugas untuk memasukkan dan mengelola informasi data pelanggan, data cater, data blok data jarak, selain itu mencari data rute jarak optimal (melalui proses *Tabu Search*) untuk melakukan proses penjadwalan periode baca meter. Sedangkan cater bertugas untuk mengakses jadwal pelanggan yang harus dibaca dan memberikan inputan berupa data hasil pembacaan meter listrik. Jadwal hasil optimasi dan hasil baca meter dilaporkan ke admin secara keseluruhan.

3.2.10.2 Data Flow Diagram Level (DFD) 1

Tujuan dari diagram satu adalah untuk “memperinci” sebuah sistem menjadi “proses-proses” yang harus dilakukan „orang dalam.“ Atau jika dibuat dalam kalimat adalah: “Apa saja proses yang harus dilakukan agar mencapai sistem tersebut?” Jadi, diagram ini adalah kelanjutan dari diagram konteks, yang

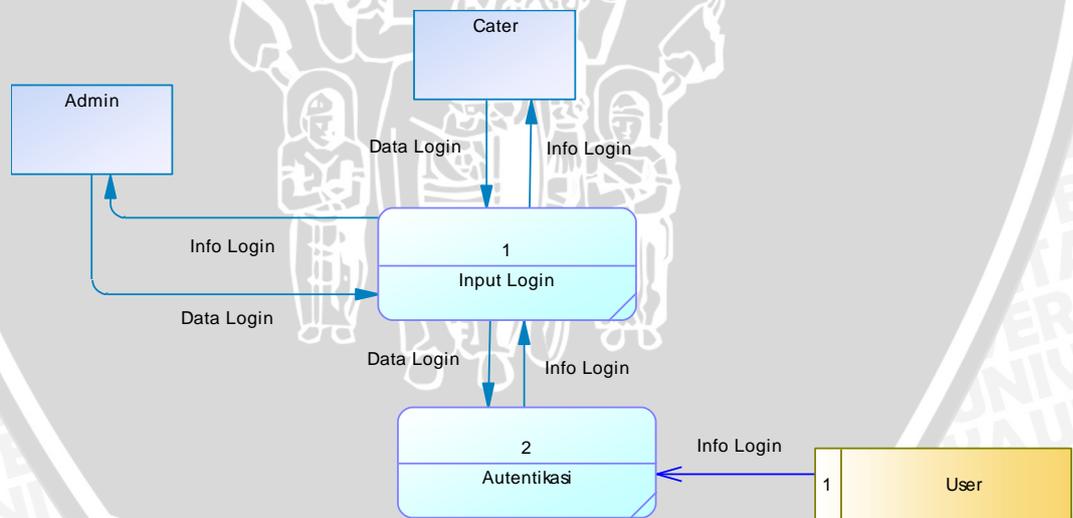
- b. Proses pengaturan data adalah semua proses untuk menambahkan, mengubah dan menghapus data pelanggan, data carter, dan data user. untuk data blok hanya bisa ditambah sedangkan data jarak hanya bisa ditambah dan diubah.
- c. Proses hasil pembacaan meter dilakukan oleh cater dengan memasukkan data hasil pembacaan meter listrik kedalam sistem. Namun apabila cater tidak berhasil maka admin yang memasukkan data hasil pembacaan.
- d. Proses penjadwalan merupakan proses optimasi jadwal baca meter

3.2.10.3 Data Flow diagram Level 2 (DFD Level 2)

Data Flow Diagram Level 2 sama dengan Data Flow Diagram Level 1, yaitu diagram yang memungkinkan proses yang ada di diagram 1 lebih diperinci lagi

1. DFD Level 2 Proses Login

DFD Level 2 proses login merupakan penjabaran dari proses login yang ada pada DFD Level 1. DFD Level 2 proses login ditunjukkan pada Gambar 3.14

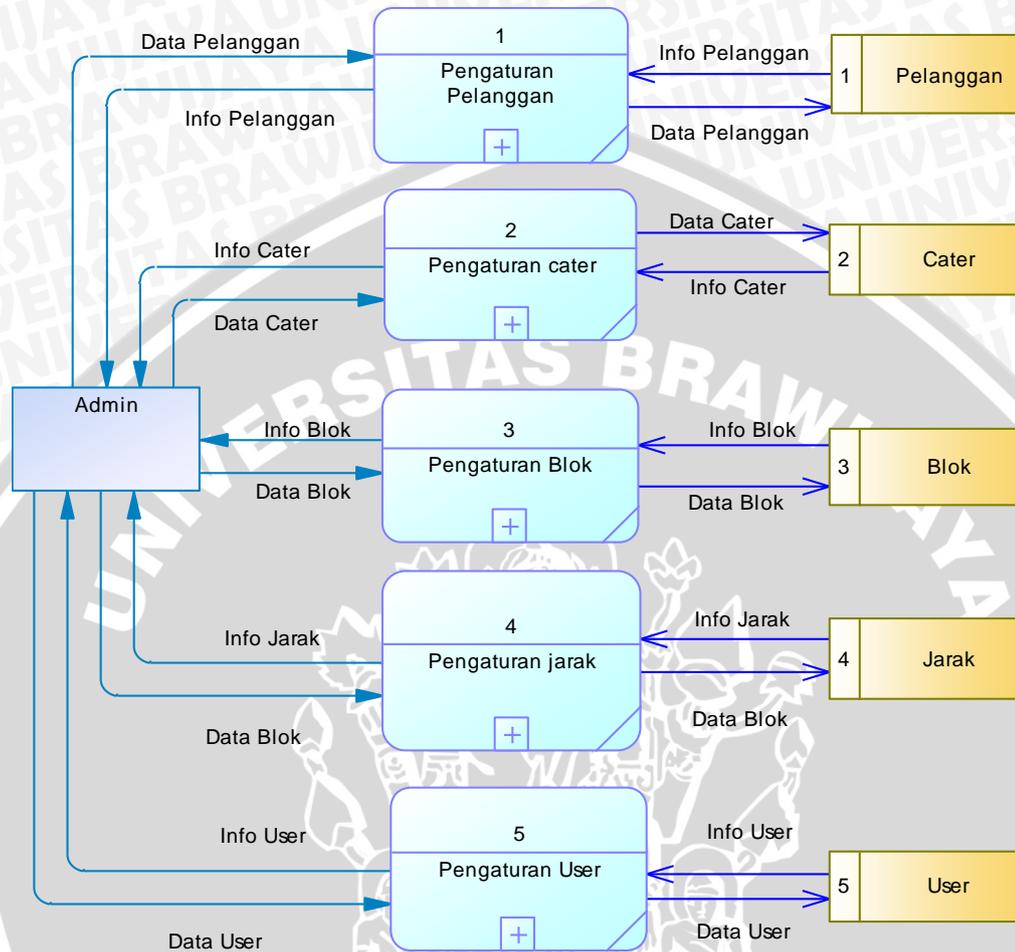


Gambar 3.14 Data Flow Diagram Level 2 – Proses Login

Gambar 3.14 menjelaskan proses login admin dan cater. Berdasarkan autentifikasi dilihat status pengguna untuk melakukan hak akses penggunaan pada sistem yang ada.



2. DFD Level 2 Pengaturan Data

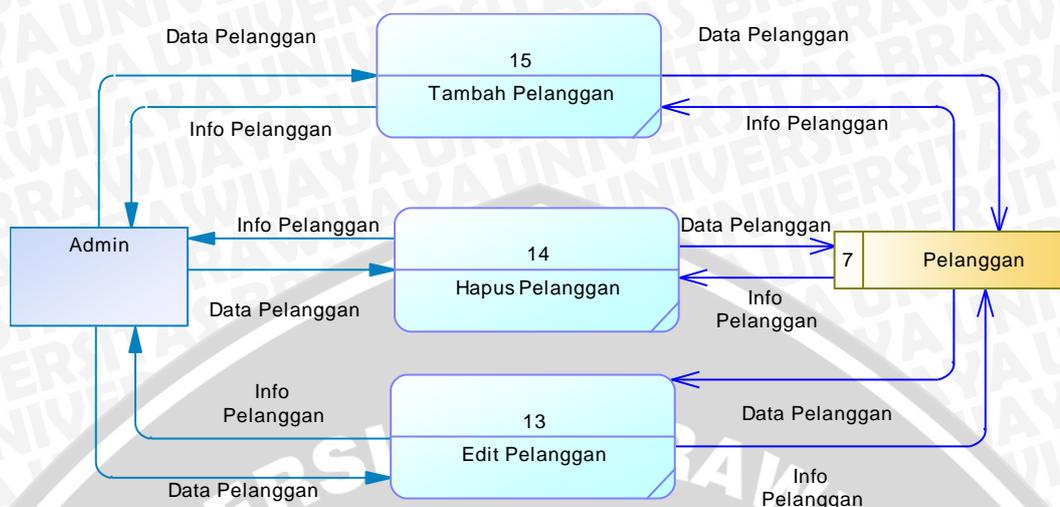


Gambar 3.15 *Data Flow Diagram Level 2 – Pengaturan Data*

Gambar 3.15 menjelaskan admin dapat melihat dan melakukan pengaturan data pelanggan, data carter, data blok, data jarak dan data user. Masing-masing proses pengaturan dijelaskan pada DFD sebagai berikut:

a. Pengaturan Data Pelanggan

Proses yang terjadi pada pengaturan data pelanggan dilakukan ketika ada tambahan pelanggan baru atau perubahan data pelanggan, misalnya pelanggan yang semula menggunakan pasca bayar berubah menjadi pra bayar (pulsa). Prosesnya adalah sebagai berikut :

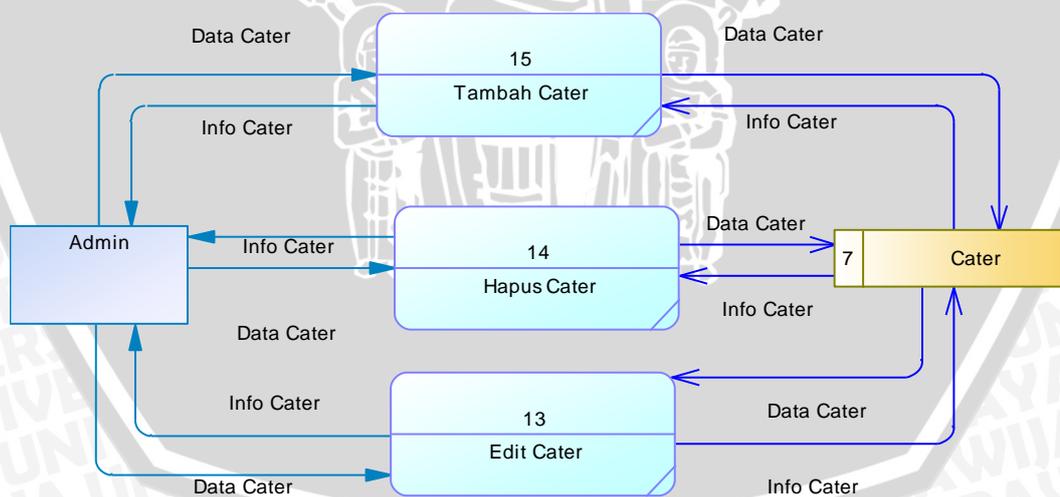


Gambar 3.16 *Data Flow Diagram Level 2 – Pengaturan Data Pelanggan*

Gambar 3.16 menjelaskan bahwa admin dapat menambah, hapus dan edit data pelanggan listrik.

b. Pengaturan Data Cater

Proses yang terjadi pada pengaturan data cater adalah sebagai berikut :

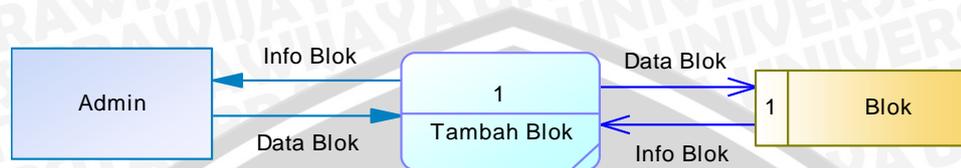


Gambar 3.17 *Data Flow Diagram Level 2 – Pengaturan Data Cater*

Gambar 3.17 menjelaskan bahwa admin dapat menambah, mengurangi atau mengedit data carter yang diperbantukan oleh pihak sub kontraktor kepada PT. PLN untuk melakukan baca meter.

c. Pengaturan Data Blok

Proses yang terjadi pada pengaturan data blok adalah sebagai berikut :

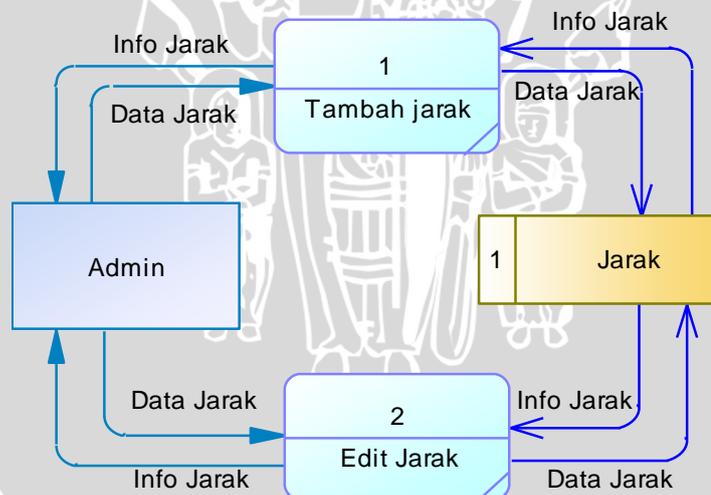


Gambar 3.18 *Data Flow Diagram Level 2 – Pengaturan Data Blok*

Gambar 3.18 menjelaskan bahwa admin dapat menambah data kelompok pelanggan (satu blok baca).

d. Pengaturan Data Jarak

Proses yang terjadi pada pengaturan data jarak adalah sebagai berikut :



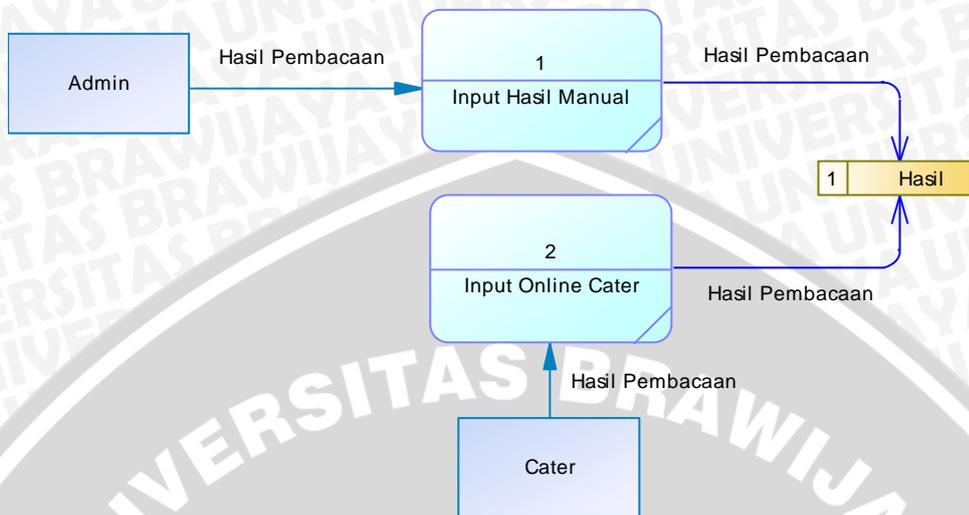
Gambar 3.19 *Data Flow Diagram Level 2 – Pengaturan Data Jarak*

Gambar 3.19 menjelaskan bahwa admin dapat menambah, mengedit data jarak antar kelompok pelanggan (satu blok baca) yang akan dijadikan sebagai nilai acuan dalam proses optimalisasi.

e. Input Pembacaan



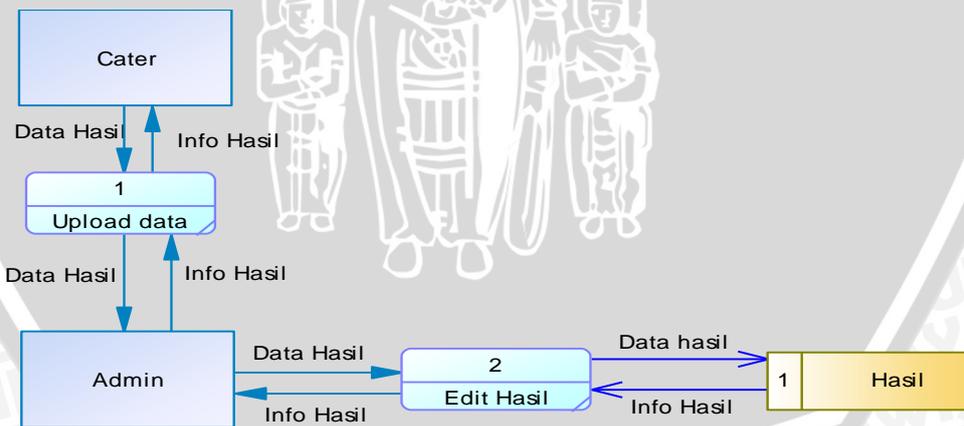
Proses yang terjadi pada input pembacaan adalah sebagai berikut :



Gambar 3.20 Data Flow Diagram Level 2 – Input Pembacaan

Gambar 3.20 menjelaskan bahwa hasil pembacaan meter listrik berasal dari 2 tipe, yaitu input hasil manual serta input hasil cater secara online, Hasil pembacaan kemudian disimpan dalam data store hasil.

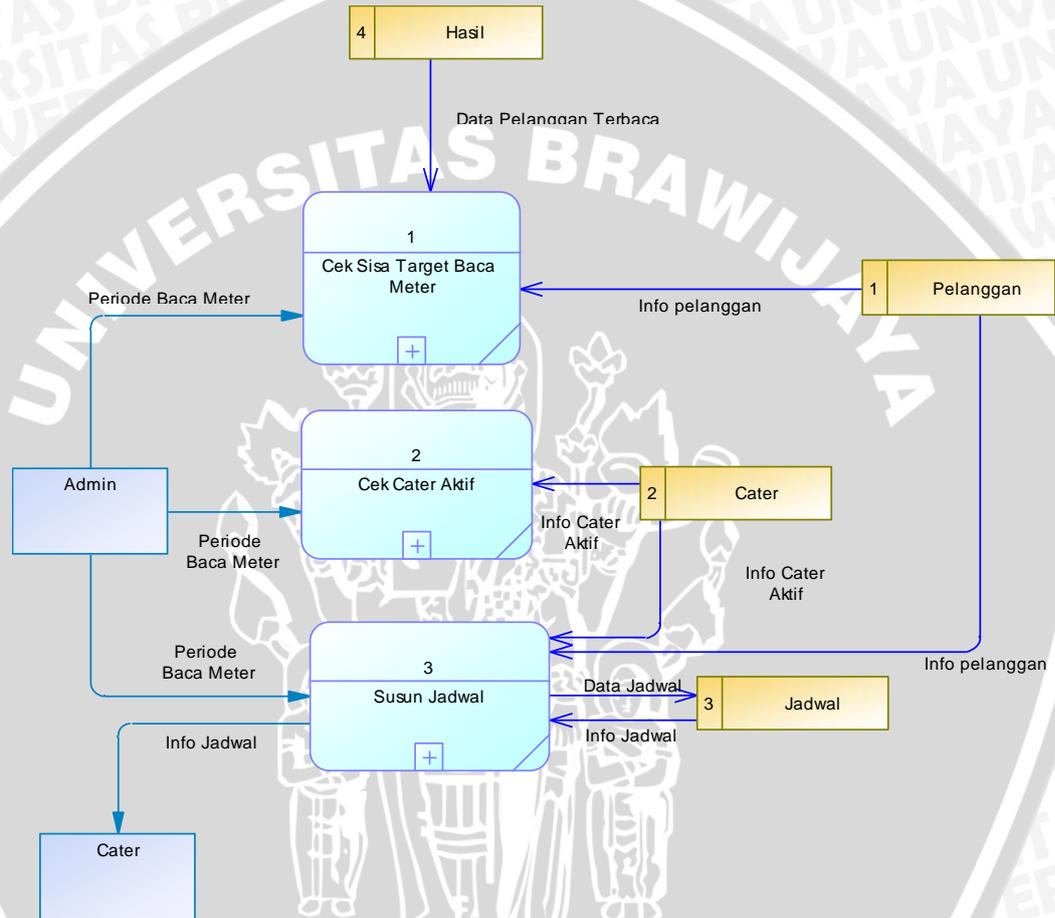
3. DFD Level 2 Upload Data Manual



Gambar 3.21 Data Flow Diagram – Level 2 – Upload data manual

Pada proses ini data input dimasukan secara manual oleh admin atas permintaan cater ketika cater gagal melakukan upload data secara online.

4. DFD Level 2 Penjadwalan



Gambar 3.22 Data Flow Diagram - Level 2 – Penjadwalan

Gambar 3.22 menjelaskan sistem diawali dari pembacaan informasi data pelanggan untuk mengecek sisa target baca meter, setelah itu admin melakukan pengecekan data cater yang aktif untuk dilakukan proses penyusunan jadwal baca meter. Penentuan jadwal dilakukan dengan menjadikan jarak antar kelompok pelanggan (satu blok baca) untuk melakukan proses optimalisasi.

3.2.11 Desain Database (*Entity Relationship Diagram*)

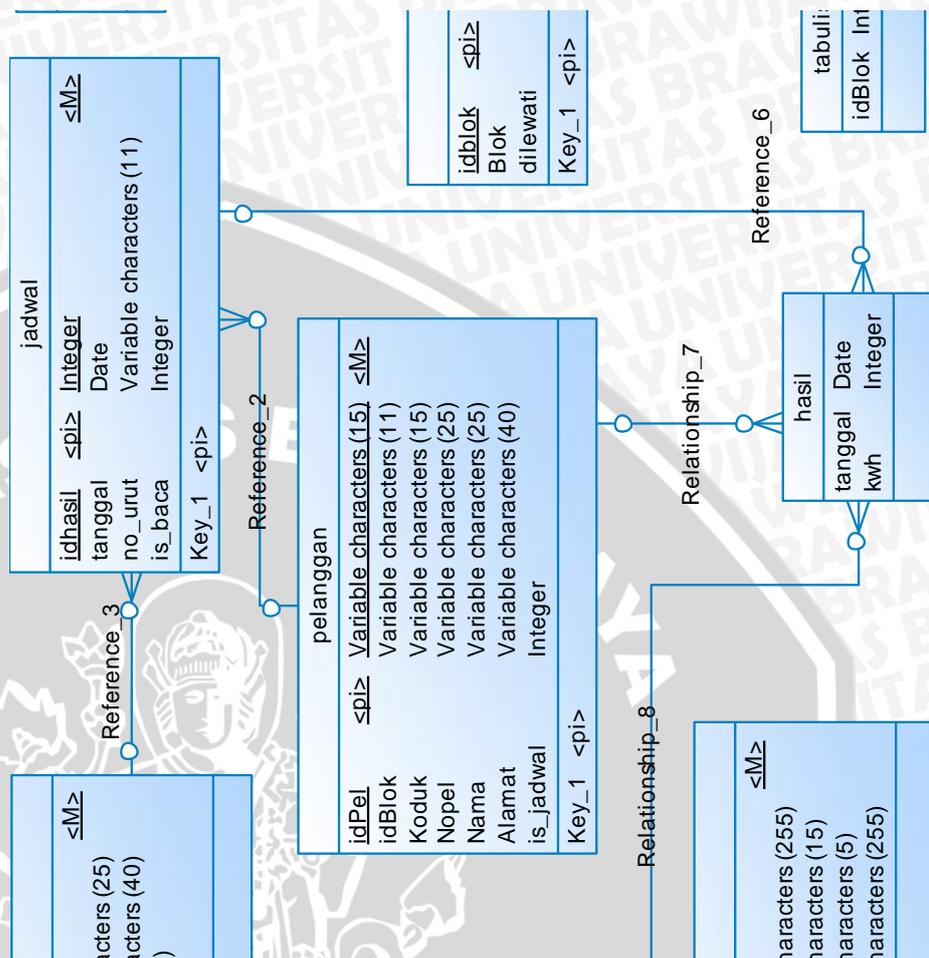
Pada tahap perancangan sistem yang dibuat, ada beberapa table yang saling terhubung untuk menyediakan data yang dibutuhkan oleh sistem. Pada gambar berikut adalah relasi tabel yang dibutuhkan oleh sistem, terdiri dari 9 tabel yaitu : blok, cater, hasil, jadwal, jarak, Pelanggan, tabulist, urutan_jalan, dan user.

3.2.11.1 *Conceptual Data Model*

Model yang dibuat berdasarkan anggapan bahwa dunia nyata terdiri dari koleksi obyek-obyek dasar yang dinamakan entitas (*entity*) serta hubungan (*relationship*) antara entitas-entitas itu, atau disebut juga konsep ERD *Entity Relationship Diagram*. CDM memudahkan untuk melihat gambaran besar sistem. Keterangan dapat dilihat pada gambar 3.23.

3.2.11.2 *Physical Data Model (PDM)*

Merupakan model yang menggunakan sejumlah tabel untuk menggambarkan data serta hubungan antara data-data tersebut. Setiap tabel mempunyai sejumlah kolom di mana setiap kolom memiliki nama yang unik. Disebut juga ERD dalam bentuk fisik atau representasi dari *database* Keterangan dapat dilihat pada gambar 3.24.



Gambar 3.23 Desain Database ERD Diagram Konseptual

Is_jadwal	Integer	10		Mengetahui apakah sudah dijadwalkan atau belum
-----------	---------	----	--	--

2. Tabel Blok

Nama Tabel : Blok

Fungsi Tabel : menyimpan data blok pelanggan

Primary Key : IdBlok

Tabel 3.11 Tabel Blok

Field Name	Type	Length	Constrain	Description
Idblok	Integer	11	Pk	No urutan blok
blok	varchar	8		Jenis blok
Dilewati	Integer	2		dilewati=1, belum dilewati= 0

3. Tabel Cater

Nama Tabel : Cater

Fungsi Tabel : menyimpan data cater

Primary Key : idcater

Tabel 3.12 Tabel Cater

Field Name	Type	Length	Constraint	Description
Id cater	Integer	11	Pk	Idcater
Nama	Varchar	25		Nama cater
Alamat	Varchar	40		Alamat cater
Iduser	Int	11	Fk	Iduser
Hadir	Integer	10		Daftar cater yang hadir=1 dan tidak hadir =0

4. Table Jadwal

Nama Tabel : Jadwal

Fungsi Tabel : menyimpan data penjadwalwan

Primary Key : idHasil

Tabel 3.13 Tabel Jadwal

Field Name	Type	Length	Constraint	Description
IdHasil	Integer	11	PK	Kode Hasil Penjadwalan
Tanggal	Date			Tanggal Pelaksanaan Jadwal
No_Urut	Integer			Urutan meter dibaca
IdCater	Integer		FK	idCater yang bertugas
IdPel	Integer		FK	idPelanggan yang dibaca meternya
is_baca	Integer			1 sudah dibaca, 0 belum dibaca

5. Tabel Hasil

Nama Tabel : Hasil

Fungsi Tabel : menyimpan data hasil pembacaan

Tabel 3.14 Tabel Hasil

Field Name	Type	Length	Constraint	Description
IdHasil	Integer		FK	Kode hasil Pembacaan
Tanggal	Date			Tanggal Pembacaan
IdCater	Integer		FK	Cater yang membaca
IdPel	Integer		FK	Pelanggan yang dibaca
KWh	Integer			KWh pelanggan yang dibaca cater

6. Tabel Jarak

Nama Tabel : Jarak

Fungsi Tabel : menyimpan data jarak antar blok

Primary Key : IdJarak

Tabel 3.15 Tabel Jarak

Field Name	Type	Length	Constraint	Description
IdJarak	Integer	11	PK	Kode Jarak

IdBlok1	Integer	11	FK	Kode Blok Pertama
IdBlok2	Integer	11	FK	Kode Blok Berikutnya
Jarak	Integer	11		Jarak antara blok1 dan blok2

7. Tabel User

Nama Tabel : User

Fungsi Tabel : menyimpan data user

Primary Key : IdUser

Tabel 3.16 Tabel User

Field Name	Type	Length	Constraint	Description
Iduser	Integer	11	PK	Iduser
User name	Varchar	255		User name
Nama	Varchar	255		Nama User
Status	Varchar	5		Status dalam penggunaan perangkat lunak
Password	Varchar	15		Password user

8. Tabu List

Nama Tabel : Tabulist

Fungsi Tabel : Menyimpan hasil optimasi menggunakan metode *tabu search* yang menentukan rute jarak optimal blok baca meter.

Tabel 3.17 Tabel Tabulist

Field Name	Type	Length	Constraint	Description
idblok	int	11		Hasil urutan idblok optimal RBM

9. Urutan_jalan

Nama Tabel : Urutan_jalan

Fungsi Tabel : Membuat Urutan Jalan dengan melihat Hasil optimal RBM dari tabel tabulist.

Tabel 3.18 Urutan Jalan

Field Name	Type	Length	Constraint	Description
No	Integer	10		No urutan
idBlok	Integer	11		Optimal RBM
Blok	Varchar	10		Jenis Blok

3.2.13 Desain Interface

Desain *Interface* adalah rancangan desain antar muka yang akan dipakai untuk membuat sistem penjadwalan rute baca meter.

1. Desain Form Utama

PENJADWALAN BACA METER LISTRIK PT.PLN PERSERO DISTRIBUSI JAWA TIMUR AREA MALANG RAYON		
Username	:Username	
Password	:Password	Login

Gambar 3.25 Desain Form Utama

2. Desain Input

PENJADWALAN BACA METER LISTRIK PT.PLN PERSERO DISTRIBUSI JAWA TIMUR AREA					
Daftar	Input Data	Data Analisa	Jadwal RBM	About	Logout
Daftar Baru Admin Petugas Penjadwalan Baca Meter Listrik PT.PLN PERSERO DISTRIBUSI JAWA					
Nama					
User Name					
Password					
Simpan	Batal	Kembali			

Gambar 3.26 Desain Form Input User

**PENJADWALAN BACA METER LISTRIK PT.PLN
PERSERO DISTRIBUSI JAWA TIMUR AREA
MALANG RAYON DINOYO**

Daftar
Input Data
Data Analisa
Jadwal RBM
About
Logout

Input Data Pelanggan

Blok	
Koduk	
Nopel	
Nama	
Alamat	

Gambar 3.27 Desain Form Input Data Pelanggan

**PENJADWALAN BACA METER LISTRIK PT.PLN
PERSERO DISTRIBUSI JAWA TIMUR AREA
MALANG RAYON DINOYO**

Daftar
Input Data
Data Analisa
Jadwal RBM
About
Logout

Input Data Jarak Antar Blok

Dari	<input type="text"/>	▼
Ke	<input type="text"/>	▼

Gambar 3.28 Desain Form Input Data Jarak Antar Blok Baca

**PENJADWALAN BACA METER LISTRIK PT.PLN
 PERSERO DISTRIBUSI JAWA TIMUR AREA
 MALANG RAYON DINOYO**



Daftar
Input Data
Data Analisa
Jadwal RBM
About
Logout

Input Data Jumlah Blok

Jumlah	
Waktu Perjalanan	
<input type="button" value="Simpan"/>	<input type="button" value="Batal"/>
<input type="button" value="Kembali"/>	

Gambar 3.29 Desain Form Input Data Jumlah Blok

**PENJADWALAN BACA METER LISTRIK PT.PLN
 PERSERO DISTRIBUSI JAWA TIMUR AREA
 MALANG RAYON DINOYO**



Daftar
Input Data
Data Analisa
Jadwal RBM
About
Logout

Jadwal Baca Meter Listrik

Nama petugas :

Id Pel	Blok	Koduk	Nopel	Nama	KWH
					Baca



Gambar 3.30 Desain Form Input Pembacaan Meter



3. Desain Output

PENJADWALAN BACA METER LISTRIK PT.PLN
PERSERO DISTRIBUSI JAWA TIMUR AREA
MALANG RAYON DINOYO



Daftar
Input Data
Data Analisa
Jadwal RBM
About
Logout

Start Pelanggan	
Iterasi Maksimal	
<input type="button" value="Cari Jalur Terpendek"/>	

Gambar 3.31 Desain Form Analisis

PENJADWALAN BACA METER LISTRIK PT.PLN
PERSERO DISTRIBUSI JAWA TIMUR AREA
MALANG RAYON DINOYO



Daftar
Input Data
Data Analisa
Jadwal RBM
About
Logout

Jadwal Baca Meter Listrik

Id Pel	Blok	Koduk	Nopel	Nama	petugas <i>cater</i>

Gambar 3.32 Desain Output Jadwal Rute Baca Meter

BAB IV IMPLEMENTASI

Sistem informasi penjadwalan baca meter ini dibuat untuk admin sistem dan petugas baca meter, sehingga dapat membantu dalam mengelola dan menjalankan proses pembagian jadwal maupun pembacaan meter harian secara optimal.

4.1 Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi yang akan dijelaskan pada subbab ini adalah lingkungan implementasi perangkat keras dan perangkat lunak.

4.1.1 Lingkungan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembangunan Sistem Informasi Pembacaan meter berbasis metode *Tabu Search* adalah :

1. Sistem Operasi Windows 7 Ultimate 64 bit
2. Notepad++
3. SQLyog
4. XAMPP 5.6.0.0

XAMPP adalah perangkat lunak yang berguna untuk pengembangan *website* berbasis PHP dan MySQL. Perangkat lunak komputer ini memiliki kelebihan untuk bisa berperan sebagai *server web* Apache untuk simulasi pengembangan *website*. *Tool* pengembangan *web* ini mendukung teknologi *web* populer seperti PHP, MySQL, dan Perl.

5. Google Chrome

Pengertian *browser* secara sederhana adalah sebuah perangkat lunak yang manfaatnya adalah untuk menampilkan berbagai dokumen yang tersedia pada *web server*, proses menampilkan berbagai dokumen ini melewati sebuah interaksi antara *browser* dengan *web server*. Fungsi dari *browser* antara lain adalah untuk melakukan atau menampilkan halaman *web* atau interaksi dengan dokumen yang disediakan oleh *server*. *Browser* yang digunakan untuk menampilkan halaman *web* pada penelitian ini adalah Google Chrome.

4.1.2 Lingkungan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak ini adalah:

1. AMD Phenom II X4 945 Processor 3.00Ghz
2. *Memory* 8.00 GB
3. *Hardisk* 500 GB
4. *Vga Card* AMD Radeon HD 6670
5. Monitor LCD LG Flatron W1953SE “19”
6. *Keyboard* dan *Mouse*

4.2 Penjelasan Program Implementasi Interface

Pada penjelasan program ini akan dijelaskan penggunaan masing-masing form pada pengembangan Sistem Informasi Pembacaan Meter Berbasis Metode *Tabu Search*. Tahap ini menjelaskan alur jalannya penggunaan sistem untuk mengetahui kesesuaian sistem dengan perancangan program pada bab sebelumnya. Setelah sistem informasi selesai dibuat tahap berikutnya adalah mengimplementasikan sistem informasi kedalam browser. Sistem informasi dijalankan melalui browser dengan cara memasukkan kedalam URL dengan alamat <http://localhost/rbm/>. Dalam sistem ini terdapat 2 aktor diantaranya admin dan petugas baca meter.

4.2.1 Menu Login

Halaman ini merupakan halaman pertama untuk membuka sistem. Pada menu Login ini merupakan menu yang bisa diakses oleh semua aktor Disini dilakukan autentifikasi terhadap *user* yang akan masuk ke dalam sistem. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Implementasi *Login*

Nama Proses	<i>Login</i>
Aktor	Semua User

Letak Antarmuka	Folder <i>rbm</i> (.../xampp/htdocs/rbm/...)
Nama Implementasi Program	.../index.php .../Login.php
Tabel yang Diakses	Tabel 'user'

Tabel 4.1 merupakan tabel implementasi *Login*. Dalam halaman tersebut, eksistensi berbasis .php terdapat dalam folder *view* yang digunakan untuk menampilkan halaman *Login* tersebut. Sedangkan tabel yang diakses dalam halaman *Login* adalah tabel *User*. Pada halaman *Login* ini, *user* memasukkan ID *user* dan *Password* untuk dapat mengakses sistem. Diperlukan untuk mengisi username beserta passwordnya. Hak akses dibedakan menjadi 2 diantaranya admin dan *Cater*. Admin dapat mengakses semua menu fitur yang ada disistem, sedangkan untuk *Cater* hanya mengakses menu penjadwalan. Halaman *Login* ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 *Form Login*

4.2.2 Homepage Admin

Halaman ini merupakan halaman utama sistem apabila user admin berhasil melakukan login. Admin dapat mengakses semua menu fitur yang ada disistem. Pada halaman ini akan muncul notifikasi terimakasih sudah login admin.

Tabel 4.2 Implementasi *Homepage Admin*

Nama Proses	Berhasil login Admin
Aktor	Admin
Letak Antarmuka	Folder <i>rbm</i> (... \xampp\htdocs\rbm\...)
Nama Implementasi Program	.../rbm/berhasil.php
Tabel yang Diakses	-

Tabel 4.2 menjelaskan tentang implementasi homepage admin. Khusus untuk berhasil.php, *file* tersebut digunakan untuk menampilkan menu utama sistem yang berguna untuk admin mengakses kesemua menu sistem. Halaman *Home* ini muncul pertama kali setelah *user* admin melakukan *Login*. halaman ini akan muncul setelah *user* admin melakukan proses login pada sistem. Halaman *Home* ditunjukkan pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Tampilan *Homepage* admin

4.2.3 Pelanggan

Halaman ini memiliki fungsi sebagai mengakses data pelanggan, yang berguna untuk memperlihatkan data berupa Id pelanggan, blok, Koduk, nomor pelanggan nama dan alamat pelanggan.

Tabel 4.3 Implementasi Pelanggan

Nama Proses	Menu Pelanggan
Aktor	User Admin
Letak Antarmuka	Folder <i>rbm</i> (.../xampp/htdocs/rbm/...)
Nama Implementasi Program	.../rbm/pelanggan.php

	.../rbm/infopelanggan.php ...rbm/koneksi.php ...rbm/otoritas.php
Tabel yang Diakses	Tabel 'Pelanggan'

Tabel 4.3 menjelaskan tentang implementasi pelanggan. Dalam halaman tersebut, *file* pelanggan .php yang terdapat pada folder rbm digunakan untuk menampilkan menu simpan,tambah pelanggan dan info pelanggan. Untuk menambah data pelanggan terlebih dahulu mengisi form pelanggan yang sudah ada, dengan cara mengetikkan idpelanggan, blok, koduk, nomor pleanggan, nama alamat dan tekan simpan, maka data pelanggan yang kita tambah sudah masuk dalam table 'pelanggan'. *Form* tersebut dapat terlihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 *Form* pelanggan

Untuk *file* infopelanggan.php yang terdapat pada folder rbm digunakan untuk melihat data yang sudah ada di table pelanggan selain itu fungsi dari file

infopelanggan.php digunakan juga untuk edit dan hapus data pelanggan yang berada dalam table pelanggan. akses tersebut dapat dilihat di gambar 4.4



Gambar 4.4 akses info pelanggan

Didalam akses infopelanggan tersebut terdapat 2 tombol action yaitu hapus dan edit. Dimana action hapus digunakan untuk hapus data pelanggan sedangkan action edit untuk merubah informasi pelanggan.

4.2.4 Cater

Halaman ini memiliki fungsi sebagai mengakses data cater, yang berguna untuk memperlihatkan data berupa Idcater, nama dan alamat.

Tabel 4.4 Implementasi cater

Nama Proses	Menu Cater
Aktor	User Admin
Letak Antarmuka	Folder <i>rbm</i> (.../xampp/htdocs/rbm/...)
Nama Implementasi Program	.../rbm/cater.php .../rbm/infocater.php

	...rbm/koneksi.php ...rbm/otoritas.php
Tabel yang Diakses	Tabel 'Cater' Tabel 'User'

Tabel 4.4 menjelaskan tentang implementasi Cater. Dalam halaman ini, *file* *cater.php* yang terdapat pada folder *rbm* digunakan untuk menampilkan menu simpan, tambah *cater* dan *infocater*. Untuk menambah data *cater* dengan cara mengisi form *cater* yang sudah ada, dengan cara isikan *idcater*, nama, alamat dan tekan simpan, maka data *cater* yang kita tambah sudah masuk dalam table 'cater'. *Form* tersebut dapat terlihat pada gambar 4.5.

Gambar 4.5 *Form* *cater*

Untuk *file* *infocater.php* yang terdapat pada folder *rbm* digunakan untuk melihat data yang sudah ada di table *cater* selain itu fungsi dari *file* *infocater.php*

digunakan juga untuk edit dan hapus data cater yang berada dalam table cater. Akses tersebut dapat dilihat di gambar 4.6



Gambar 4.6 akses infocater

Didalam akses infocater tersebut terdapat 2 tombol action yaitu hapus dan edit. Dimana action hapus digunakan untuk hapus data dari Cater sedangkan action edit untuk merubah informasi cater.

4.2.5 Blok

Halaman ini memiliki fungsi sebagai penyimpanan data blok pembacaan meter, yang berguna untuk memperlihatkan data berupa Id blok, dan nomer blok.

Tabel 4.5 Implementasi tabel blok

Nama Proses	Menu Blok
-------------	-----------

Aktor	User Admin
Letak Antarmuka	Folder <i>rbm</i> (.../xampp/htdocs/rbm/...)
Nama Implementasi Program	.../rbm/blok.php .../rbm/infoblok.php ...rbm/koneksi.php ...rbm/otoritas.php
Tabel yang Diakses	Tabel 'blok'

Tabel 4.5 menjelaskan tentang implementasi tabel blok. Dalam halaman tersebut, *file* blok.php yang terdapat pada folder rbm digunakan untuk menampilkan halaman blok dan info blok. selain itu fungsi lainnya untuk menambah data blok pembacaan meter. untuk menambah data blok pembacaan meter caranya dengan mengisi form dengan mengetikkan id blok, nomer blok dan tekan simpan. Maka datatersebut langsung masuk kedalam tabel blok. *Form* tersebut dapat terlihat pada gambar 4.7.

The screenshot shows a web application interface for 'Sistem Penjadwalan Rute Baca Meter' by PT. PLN PERSERO DISTRIBUSI JAWA TIMUR, specifically for the 'Area Malang Rayon Dinoyo'. The interface features a dark theme with a lightning bolt logo at the top. A navigation menu is visible, with 'Blok' selected. A form is displayed with two input fields: 'ID BLOK' and 'NOMER BLOK'. Below the form are two buttons: 'Simpan' and 'Info Blok'.

Gambar 4.7 *Form* data blok

Untuk *file* infoblok.php yang terdapat pada folder rbm digunakan untuk melihat data yang sudah ada di tabel blok. fungsi dari file infocater.php hanya sebatas digunakan untuk melihat data yang sudah ada di table blok. edit dan hapus data blok tidak ada dalam halaman ini. Tampilan infoblok.php dapat dilihat di gambar 4.8



The screenshot displays a web application interface for 'Sistem Penjadwalan Rute Baca Meter PT. PLN PERSERO DISTRIBUSI JAWA TIMUR'. The interface includes a navigation menu with options: Pelanggan, Cater, Blok, Jarak, Analisa, Jadwal RBM, User, and Logout. The main content area shows a table with the following data:

idblok	Blok
0	PUSAT
1	CMAMA
2	CMAJM
3	CMAML
4	CMAPC
5	CMABR
6	CMAFG
7	CMATR
8	CMAGK
9	CMATM
10	CMAKG
11	CMADN
12	CMAFW
13	CMAHR
14	CMAKB

At the bottom of the table, there are navigation arrows and a 'Kembali' button.

Gambar 4.8 Tampilan info blok

Pada infloblok tidak ada tombol action, fungsi infoblok disini hanya memperlihatkan semua data yang ada ditabel blok.

4.2.6 Jarak

Halaman ini memiliki fungsi sebagai penyimpanan data jarak antar blok, yang berguna untuk memperlihatkan data berupa id jarak, kode blok pertama, kode blok kedua serta menentukan jarak antara blok pertama dengan blok kedua.

Tabel 4.6 Implementasi tabel jarak

Nama Proses	Menu Jarak
Aktor	<i>User Admin</i>
Letak Antarmuka	Folder <i>rbm</i> (.../xampp/htdocs/rbm/...)
Nama Implementasi Program	.../rbm/ jarak.php .../rbm/infojarak.php ...rbm/koneksi.php ...rbm/otoritas.php
Tabel yang Diakses	Tabel 'jarak'

Tabel 4.6 menjelaskan tentang implementasi tabel jarak. Dalam halaman tersebut, *file* jarak.php yang terdapat pada folder rbm digunakan untuk menampilkan halaman , infojarak, menambah data jarak, dan simpan data jarak. Untuk menambah data jarak isikan form yang ada dengan cara isi idjarak,dari blok (blok pertama), keblok (blok kedua), jarak(jarak antara blok pertama dengan kedua) dan tekan simpan. Maka data akan tersimpan didalam tabel jarak. *Form* tersebut dapat terlihat pada gambar 4.9.



Sistem Penjadwalan Rute Baca Meter
PT. PLN PERSERO DISTRIBUSI JAWA TIMUR
Area Malang Rayon Dinoyo

Pelanggan Cater Blok Jarak Analisa Jadwal RBM User Logout

ID JARAK	ID Jarak
DARI BLOK	Blok Asal
KE BLOK	Blok Tujuan
JARAK	Jarak

Simpan
Info Jarak

Gambar 4.9 *Form data Jarak*

Untuk *file* infojarak.php yang terdapat pada folder rbm berfungsi untuk melihat data jarak serta dapat mengedit data jarak yang sudah ada di tabel jarak. Akses ini dapat dilihat di gambar 4.10



Gambar 4.10 akses infojarak

Dalam akses infojarak tersebut terdapat tombol action edit. dimana action edit berfungsi untuk merubah data informasi jarak. Untuk edit dengan cara memilih idjarak yang ingin diedit. Setelah dapat pilihan idjarak yang ingin diedit maka tahap selanjutnya adalah mengisikan jarak antara blok pertama dengan blok kedua lalu tekan simpan.

4.2.7 User

Halaman ini memiliki fungsi sebagai penyimpanan data *User*, yang berguna untuk memperlihatkan data berupa Iduser, nama, username, Password dan Status. Selain itu guna dari halaman user ini untuk mencari status user mana yang diijinkan untuk mengakses sistem informasi penjadwalan secara keseluruhan dengan akses user yang dibatasi. user yang memiliki hak akses penuh adalah

user yang berstatus admin sedangkan untuk akses yang dibatasi memiliki status cater.

Tabel 4.7 Implementasi tabel user

Nama Proses	Menu user
Aktor	<i>User Admin</i>
Letak Antarmuka	Folder <i>rbm</i> (.../xampp/htdocs/rbm/...)
Nama Implementasi Program	...rbm/ user.php ...rbm/infouser.php ...rbm/koneksi.php ...rbm/otoritas.php
Tabel yang Diakses	Tabel 'user'

Tabel 4.7 menjelaskan tentang implementasi tabel *User*. Dalam halaman tersebut, *file* *user.php* yang terdapat pada folder *rbm* digunakan untuk menampilkan menu simpan, tambah user dan info user. Untuk menambah data user terlebih dahulu mengisi form user yang ada, dengan cara mengetikkan *iduser*, nama, *username*, *password* dan apabila data yang diisi sudah benar maka proses selanjutnya tekan tombol simpan, maka data user yang ditambah sudah masuk dalam table *user*. *Form* tersebut dapat terlihat pada gambar 4.11.

Sistem Penjadwalan Rute Baca Meter
PT. PLN PERSERO DISTRIBUSI JAWA TIMUR
Area Malang Rayon Dinoyo

Pelanggan Cater Blok Jarak Analisa Jadwal RBM User Logout

ID USER	ID User
NAMA	Nama User
USERNAME	Nama User
PASSWORD	Password
STATUS	status

Simpan
Info User

Gambar 4.11 *Form* data user

Untuk file `infouser.php` yang terdapat pada folder `rbm` digunakan untuk melihat data yang sudah ada ditabel `user`. Selain itu fungsi dari file `infouser.php` digunakan juga untuk edit dan hapus data user yang berada dalam table `user`. Akses tersebut dapat dilihat di gambar 4.12



Gambar 4.12 akses infocater

Didalam akses infouser tersebut terdapat 2 tombol action diantaranya hapus dan edit. Untuk action hapus digunakan untuk menghapus data dari table user. Sedangkan action edit untuk merubah informasi user yang ada dalam table user.

4.2.8 Analisa

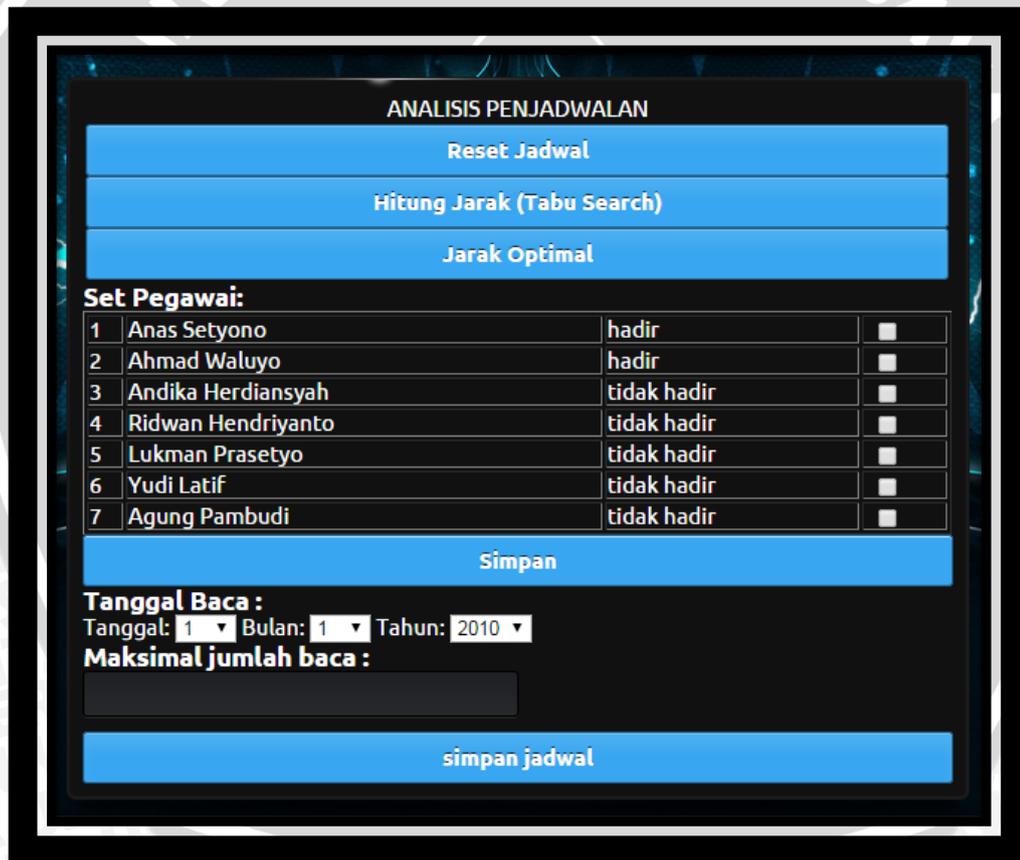
Halaman ini merupakan pusat dimana sistem informasi pembacaan meter berbasis metode *tabu search* yang dibangun. Pada halaman ini memiliki fungsi sebagai tempat proses meng hitung jarak paling optimal dengan menggunakan metode *tabu search* dan proses pembagian jadwal berjalan.

Tabel 4.8 Implementasi Analisa

Nama Proses	Analisis Penjadwalan
Aktor	User Admin
Letak Antarmuka	Folder <i>rbm</i> (.../xampp/htdocs/rbm/...)
Nama Implementasi Program	...rbm/ analisa.php

	...rbm/koneksi.php ...rbm/otoritas.php
Tabel yang Diakses	Tabel 'jarak', tabel 'blok', tabel 'tabulist', tabel 'urutan_jalan', tabel 'cater', tabel 'pelanggan' dan tabel 'jadwal'.

pada halaman ini, *file* analisa.php yang terdapat difolder rbm digunakan untuk menampilkan menu analisis penjadwalan diantaranya hitung jarak (*tabu search*), reset jadwal, menampilkan hasil *tabu search* (jarak optimal) ,set pegawai(cater), atur tanggal baca, atur maksimal jumlah baca per cater harian dan simpan jadwal. Tampilan menu tersebut bisa lihat di gambar 4.13



Gambar 4.13 Tampilan Menu Analisa

Untuk penyusunan jadwal baca meter proses pertama yang harus dilakukan adalah menjalankan proses hitung jarak (*tabu search*). Dalam proses ini sistem yang berjalan sudah dirancang untuk melakukan perhitungan jarak antar blok

dengan menggunakan metode *tabu search* . Proses ini bertujuan untuk mendapatkan hasil jarak rute baca meter yang optimal. Dengan jarak rute baca meter yang optimal diharapkan semua permasalahan penjadwalan yang dialami oleh PLN dapat diatasi. Untuk menjalankan hitung jarak (*tabu search*) dengan dengan cara click tombol hitung jarak (*tabu search*). Tampilan tombol hitung jarak lihat gambar 4.14

Hitung Jarak (Tabu Search)

Gambar 4.14 Tombol Hitung Jarak *Tabu Search*

Untuk melihat jarak optimal hasil proses tabusearch dengan cara klik tombol jarak optimal. Setelah menjalankan hitung jarak , proses selanjutnya adalah set pegawai. Set pegawai disini merupakan memilih petugas cater yang menjalankan tugas baca. Untuk set pegawai dengan cara checklist atau uncheck tombol yang tersedia dan tekan tombol simpan . untuk tombol yang dichecklist maka petugas statusnya akan hadir, sebaliknya apabila tombol yang diuncheck maka petugas yang bersangkutan statusnya tidak hadir. Tampilan set pegawai lihat gambar 4.15

Set Pegawai:		
1	Anas Setyono	hadir <input checked="" type="checkbox"/>
2	Ahmad Waluyo	tidak hadir <input type="checkbox"/>
3	Andika Herdiansyah	tidak hadir <input type="checkbox"/>
4	Ridwan Hendriyanto	hadir <input checked="" type="checkbox"/>
5	Lukman Prasetyo	hadir <input checked="" type="checkbox"/>
6	Yudi Latif	tidak hadir <input type="checkbox"/>
7	Agung Pambudi	tidak hadir <input type="checkbox"/>
Simpan		

Gambar 4.15 Set Pegawai

Selanjutnya menentukan Tanggal baca dan maksimal jumlah baca. Tanggal baca disini adalah menentukan tanggal jadwal baca yang akan dijalani.

Untuk Maksimal jumlah baca adalah menentukan tiap cater melakukan tugas baca berapa banyaknya pelanggan pada tanggal yang ditentukan. Setelah isi tanggal baca dan maksimal jumlah baca proses selanjutnya tekan tombol simpan jadwal. Setelah itu proses pembagian jadwal akan berjalan.

Tanggal Baca :
 Tanggal: 15 Bulan: 1 Tahun: 2015
Maksimal jumlah baca :
 10
 simpan jadwal

Gambar 4.16 isi tanggal baca dan maksimal jumlah baca

Gambar diatas merupakan proses saat isi tanggal baca dan maksimal jumlah baca. pada tanggal baca di isi tanggal 15 bulan 1 tahun 2015, untuk maksimal jumlah baca di isi 10,selanjutnya tekan simpan jadwal. Hasil yang diperoleh lihat gambar 4.17.

ANALISIS PENJADWALAN
 Reset Jadwal
 Hitung Jarak (Tabu Search)
 Hasil perhitungan jadwal pada : 2015-1-15

ID Pebugas : 1
51311053376
51311082713
51311086031
51311087176
51311082743
51311083406
51311083918
51311088219
51313060451
51313060453
ID Pebugas : 4
51313060452
51313060456
51311088308
51311086039
51313060448
51313060455
51313060457
51313060447
51311082786
51311086016
ID Pebugas : 5
51311086469
51311086015
51311083402
51311086468
51311089108
51311086014
51311086466
51311083779
51311083371
51311089925

Gambar 4.17 Hasil Pembagian jadwal

4.2.9 Jadwal RBM

Halaman ini merupakan tempat akses baca jadwal yang sudah ditentukan pembagian jadwal pada proses analisa jadwal sebelumnya. Halaman ini memiliki fungsi tempat input hasil pembacaan kwh pelanggan oleh cater.

Tabel 4.9 Implementasi Jadwal RBM

Nama Proses	Jadwal RBM
Aktor	User Admin dan cater
Letak Antarmuka	Folder <i>rbm</i> (.../xampp/htdocs/rbm/...)
Nama Implementasi Program	...rbm/ jadwal.php ...rbm/baca.php ...rbm/koneksi.php ...rbm/otoritas.php
Tabel yang Diakses	Tabel 'hasil' , tabel 'jadwal'.

Dalam halaman ini, *file* jadwal.php yang terdapat pada folder *rbm* digunakan untuk menampilkan menu tombol lihat , rekap dan baca. halaman ini dapat diakses oleh user admin dan cater. Admin mempunyai hak akses penuh dalam sistem informasi ini. Tampilan menu lihat dan rekap hanya admin yang dapat mengakses. Menu lihat disini mempunyai dua opsi pilihan diantaranya belum dan sudah. Tujuan dari menu lihat ini untuk melihat semua jadwal cater yang diberikan. Selain itu fungsinya adalah untuk membantu pembacaan jadwal yang diberikan ke cater apabila cater gagal melakukan pembacaan secara online. Untuk menu rekap berfungsi untuk admin dalam melihat seberapa jauh kinerja cater melakukan pembacaan meter dari jadwal yang diberikan. Tampilan jadwal RBM dapat dilihat gambar 4.18

Jadwal Petugas Catat Meter
 ID Cater : 1
 Nama : Anas Setyono

Anas Setyono | Sudah

lihat
Rekap

Rekap Sudah

ID Cater	Jumlah Baca
1	6
5	1

Rekap Belum

ID Cater	Jumlah Baca
1	4
4	10
5	9

No	Tanggal	No.Urut	ID Cater	ID Pelanggan	ID Blok	Koduk	NoPel	Nama	Alamat	KWH Baca
1	2015-01-15	6	1	51311083406	CMAJW	CMAJWM390000	CM0834060	PUGUH SETYONO	PR.BM TUNGGUL WULUNG IND 3 KAV No.3	Baca
2	2015-01-15	7	1	51311083918	CMAJW	CMAJWWY08801	CM0839186	MUSHOLA "NUR HASAN"	JL.CANDI PANGGUNG No.-	Baca
3	2015-01-15	8	1	51311088219	CMAHB	CMAHBRR58020	CM0882190	SUPRAVITNO	JL.MT HARWONO KEL.DIMOYO No.14	Baca
4	2015-01-15	9	1	51313060451	CMAPN	CMAPNNA00300	CP0604519	AYU ANITA SARI	PR.IJEN NIRWANA CLSTR GREEN RVR No.C3-	Baca

Gambar 4.18 Tampilan Menu Jadwal RBM

Sedangkan untuk cater akses dan tujuannya hanya melakukan pembacaan meter berdasarkan jadwal yang diberikan. Untuk mengakses halaman ini cater harus melakukan login dulu. Setelah login maka menu jadwal RBM akan menampilkan jadwal untuk cater yang melakukan login. Jadi setiap cater mempunyai jadwal yang berbeda, satu cater tidak bisa mengakses jadwal cater yang lainnya . untuk melakukan pembacaan meter dengan cara tekan tombol baca pada menu yang ada, masukkan kWh selanjutnya tekan simpan. Maka data meter pelanggan yang sudah dibaca masuk kedalam tabel hasil. Form input baca meter lihat gambar 4.19.

INPUT BACA METER
 Pencatatan pada tanggal 2015-01-15 oleh ID Cater : 1

Nomor Pelanggan: 51311083406

Pemakaian: KWH

simpan

Gambar 4.19 form Input Baca Meter

Dari penjelasan program diatas terdapat dua jenis user, diantaranya admin dan cater. Admin mempunyai hak akses penuh dalam sistem, mengelola semua

data yang ada disistem. Seperti mengelola data user, cater, pelanggan, blok, jarak, melakukan penjadwalan dengan metode *tabu search* dan dapat mengelola pembacaan apabila cater gagal dalam melakukan baca jadwal. Sedangkan untuk user cater hanya dapat mengakses sistem penjadwalan yang diberikan oleh admin.

Dengan adanya sistem informasi pembacaan meter berbasis metode *tabu search* ini PT.PLN distribusi Jawa Timur area Malang rayon Dinoyo dapat melakukan proses penjadwalan pembacaan rute baca meter yang dapat diupdate secara berkala secara harian yang memberikan jadwal pembacaan meter untuk masing-masing cater yang dilakukan secara harian sehingga dapat mendorong cater menyelesaikan target hariannya.

4.3 Implementasi Pengujian

Didalam penelitian ini dilakukan 2 pengujian, diantaranya pengujian *black-box* dan pengujian *user acceptance test*. pengujian *Black-box* testing dilakukan untuk mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Pengujian yang dilakukan untuk mengevaluasi pemenuhan sistem atau komponen dengan kebutuhan fungsional tertentu. Sehingga dapat mengetahui seberapa jauh sistem tersebut berjalan dan dapat mengetahui kesalahan dalam sistem tersebut. Kesalahan-kesalahan tersebut dapat berupa fungsi sistem yang tidak bisa berjalan, kesalahan dari *database*, maupun kesalahan dalam *interface*. Apabila ditemukan kesalahan pada sistem, maka akan diperbaiki dan diuji kembali.

Untuk Pengujian *user acceptance test* dilakukan untuk mengetahui penerimaan pengguna (*user acceptance*) terhadap sistem informasi pembacaan meter berbasis metode *tabu search* dengan melihat factor-faktor model TAM yaitu kemudahan dan manfaat. Kedua faktor tersebut dapat menjelaskan aspek berperilaku pengguna. Kesimpulannya adalah model TAM dapat menjelaskan bahwa persepsi pengguna akan menentukan sikapnya dalam kemanfaatan penggunaan sistem. secara lebih jelas menggambarkan bahwa penerimaan penggunaan sistem dipengaruhi oleh kemanfaatan (*usefulness*) dan kemudahan penggunaan (*ease of use*). Pengujian yang dirancang untuk mengukur faktor

kemudahan dan manfaat adalah sebagai berikut:

1. Faktor kemudahan

Sejauh mana pengguna percaya bahwa sistem informasi pembacaan meter ini mudah untuk dioperasikan, seperti proses optimasi jarak RBM, serta pembagian jadwalnya. yang digunakan untuk mengukur faktor kemudahan sistem informasi pembacaan meter ini diantaranya :

a. Kemudahan dalam proses optimasi jarak RBM

Sistem ini memudahkan dalam proses menghitung jarak paling optimal antar blok.

b. Kemudahan dalam penggunaan

Apakah Sistem informasi ini memudahkan pengguna untuk pengoperasiannya, seperti susunan menu yang mudah dipahami.

c. Kemudahan dalam proses pembagian jadwal harian.

Sistem ini memudahkan dalam proses pembagian jadwal pembacaan meter oleh cater tiap harinya.

d. Kemudahan dalam melihat informasi.

sistem ini dapat memberikan kemudahan dalam mendapatkan informasi mengenai kinerja cater dalam melakukan pembacaan meter sehingga dapat mengevaluasinya.

2. Faktor manfaat

Sejauh mana pengguna percaya bahwa dengan menggunakan sistem informasi pembacaan meter ini akan meningkatkan kinerja perusahaan, seperti dapat mengefisiensi waktu dalam proses menentukan rute baca meter yang optimal dalam pembagian jadwal baca meter.

a. Manfaat dalam memberikan informasi

Sistem informasi ini dapat memberikan informasi tentang kinerja tiap cater.

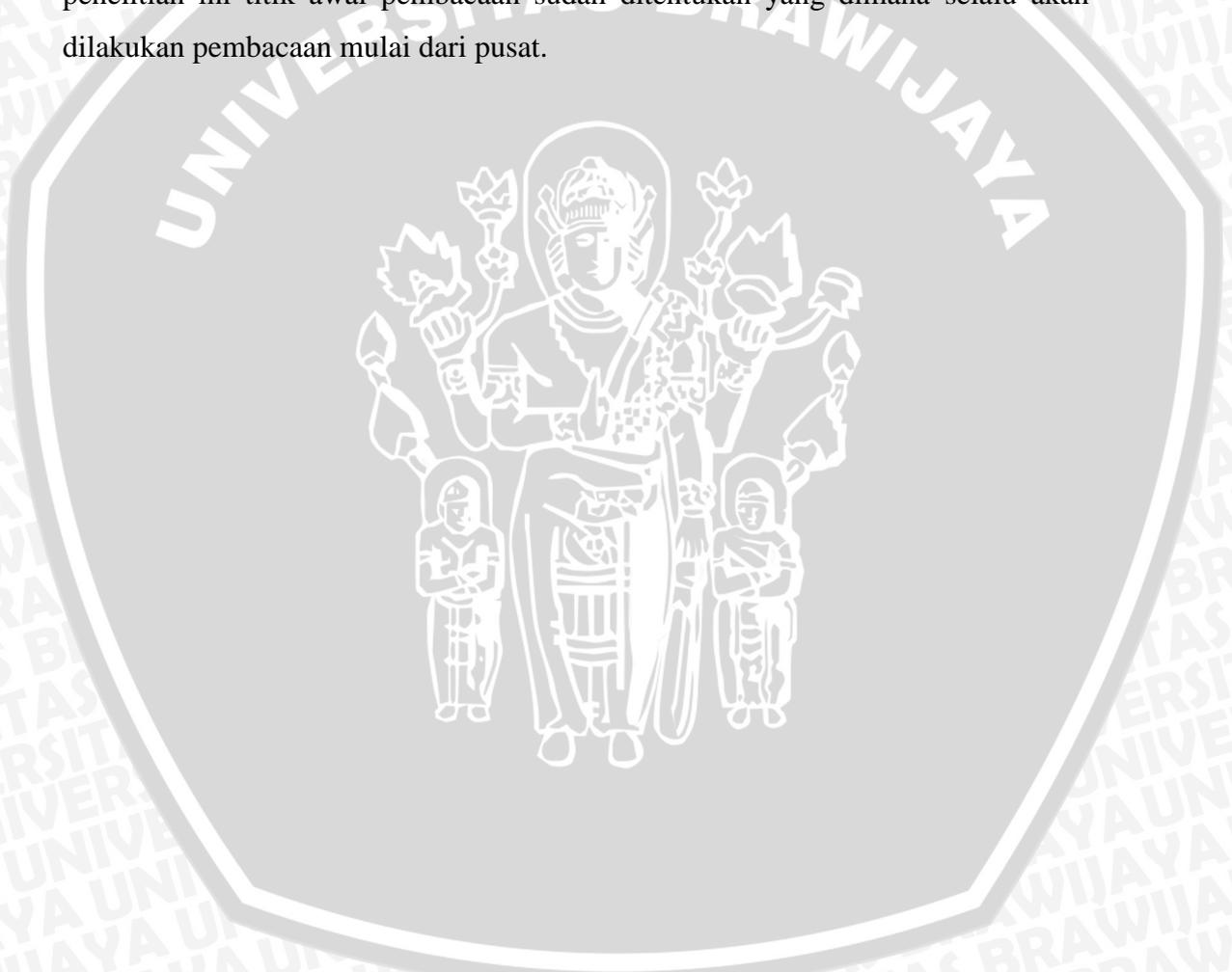
b. Manfaat untuk mempercepat dalam proses penjadwalan.

Sistem informasi ini dapat memberikan manfaat dalam proses pembagian jadwal RBM cater yang terupdate tiap harinya.

c. Manfaat dalam menentukan RBM

Sistem informasi ini dapat memberikan manfaat dalam menentukan rute baca yang paling optimal.

Selain diantara 2 pengujian diatas penulis akan menambahkan pengujian untuk mengetahui apakah *tabu search* sudah berjalan dengan baik. Dipengujian ini data yang dibuat untuk menguji proses *tabu search* dengan menggunakan data blok yang sederhana. Datanya diantaranya adalah P,A,B,C,D,E,F untuk P merupakan pusat sedangkan A,B,C,D,E,F merupakan blok pelangan. Dalam penelitian ini titik awal pembacaan sudah ditentukan yang dimana selalu akan dilakukan pembacaan mulai dari pusat.



BAB V

PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

5.1 Pengujian

Pada tahap pengujian ini dilakukan dengan 2 cara yaitu dengan pengujian metode *black-box* dan pengujian *user acceptance test*.

Pengujian metode *black-box* ini dilakukan untuk memperlihatkan apakah fungsi-fungsi sistem bekerja dengan baik dalam arti masukan yang diterima dengan benar dan keluaran yang dihasilkan benar-benar tepat dengan kondisi kondisi yang telah ditentukan.

Pengujian *user acceptance test* ini dilakukan untuk mengetahui penerimaan pengguna (*user acceptance*) terhadap sistem informasi pembacaan meter berbasis metode *tabu search* dengan melihat faktor faktor metode TAM yaitu (*perceived ease of use*) kemudahan dan (*perceived usefulness*) manfaat.

5.2 Pengujian Black-box

Setelah sistem pembacaan meter berhasil dibuat, penulis menggunakan pengujian *black-box* untuk melakukan pengujian fungsi-fungsi dalam sistem tersebut. Ini dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh sistem tersebut berjalan dan dapat mengetahui apa saja kesalahan dalam sistem tersebut. Dalam pengujian ini terdapat 2 pengujian karena terdapat dua aktor yang mengoperasikan sistem yaitu pengujian *black-box* admin dan pengujian *black-box* cater.

5.2.1 Pengujian Black-box Admin

Tabel 5.1 Hasil Pengujian Login Admin Data Benar

Login Admin Data Benar	
Tujuan	Untuk verifikasi <i>username</i> dan <i>password</i> benar
Kondisi Awal	User Belum Login

Test Data	Username = "Admin" Password = "Admin"
Langkah-Langkah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buka <i>website</i> 2. Masukkan <i>username</i> valid 3. Masukkan <i>password</i> valid 4. Klik sign in 5. Halaman Utama User Admin
Hasil yang diharapkan	User dapat masuk ke sistem
Hasil yang terjadi	User dapat masuk ke dalam sistem
Validitas	Valid

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Login Admin Data Salah

Login Admin Data Salah	
Tujuan	Untuk verifikasi <i>username</i> dan <i>password</i> salah atau kosong
Kondisi Awal	User Belum Login
Test Data	Username = "Adm atau kosong" Password = "Adm atau kosong"
Langkah-Langkah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buka <i>website</i> 2. Masukkan <i>username</i> valid 3. Masukkan <i>password</i> valid 4. Klik sign in 5. Halaman Utama User Admin
Hasil yang diharapkan	Muncul pesan error terhadap kesalahan <i>Username</i> atau <i>password</i> , sehingga <i>user</i> tidak dapat masuk ke dalam sistem
Hasil yang terjadi	Muncul <i>username</i> atau <i>password</i> salah
Validitas	Valid

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Tambah Pelanggan

Tambah Pelanggan	
Tujuan	Untuk menambah data pelanggan
Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	Id pelanggan = 51311000033 Blok = CMAPC Koduk = CMAPCMR00400 Nomor Pelanggan = CM0000336 Nama = M.SOEKIRNO SP Alamat = JL.BESAR IJEN No.33
Langkah-Langkah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik menu pelanggan 2. Masukkan idpel, blok, koduk, nomor pelanggan, nama dan alamat 3. Klik simpan
Hasil yang diharapkan	Dapat menambah data pelanggan dan Muncul pesan data pelanggan berhasil disimpan
Hasil yang terjadi	Tambah data pelanggan berhasil dan muncul pesan data pelanggan berhasil disimpan
Validitas	Valid

Tabel 5.4 Hasil Pengujian Tambah Pelanggan Salah

Tambah Pelanggan Salah	
Tujuan	Untuk menguji bahwa menambah data pelanggan dengan idpelanggan yang sama tidak boleh dengan data yang ada dalam sistem
Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin

Test Data	<p>Id pelanggan = 51311000033 (sama yang sudah ada dalam sistem)</p> <p>Blok = CMAPCX</p> <p>Koduk = CMAPCMR00400X</p> <p>Nomor Pelanggan = CM0000336X</p> <p>Nama = M.SOEKIRNO SPX</p> <p>Alamat = JL.BESAR IJEN No.33X</p>
Langkah-Langkah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik menu pelanggan 2. Masukkan idpel(yang sudah ada), blok, koduk, nomor pelanggan, nama dan alamat 3. Klik simpan
Hasil yang diharapkan	Tidak Dapat menambah data pelanggan dan Muncul pesan data pelanggan sudah ada
Hasil yang terjadi	Muncul pesan data pelanggan sudah ada
Validitas	Valid

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Lihat Daftar Pelanggan

Lihat Daftar Pelanggan	
Tujuan	Untuk Melihat Informasi Data Pelanggan
Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	-
Langkah-Langkah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik menu pelanggan 2. Klik Info Pelanggan
Hasil yang diharapkan	Dapat melihat Informasi data pelanggan
Hasil yang terjadi	Muncul Daftar Data pelanggan
Validitas	Valid

Tabel 5.6 Hasil Pengujian Hapus Pelanggan

Hapus Pelanggan	
Tujuan	Untuk Hapus Data Pelanggan
Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	-
Langkah-Langkah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik menu pelanggan 2. Klik Info Pelanggan 3. Klik hapus 4. Muncul informasi data pelanggan yang dipilih untuk dihapus 5. Klik hapus
Hasil yang diharapkan	Dapat hapus data pelanggan yang ada dalam sistem
Hasil yang terjadi	Data dihapus dan muncul pesan data berhasil dihapus
Validitas	Valid

Tabel 5.7 Hasil Pengujian Edit Pelanggan

Edit Pelanggan	
Tujuan	Untuk mengganti informasi Data Pelanggan
Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	-
Langkah-Langkah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik menu pelanggan 2. Klik Info Pelanggan 3. Klik edit 4. Muncul informasi data pelanggan yang dipilih untuk diganti kecuali idpelanggan 5. Ganti informasi yang diinginkan 6. Klik simpan

Hasil yang diharapkan	Dapat mengganti data pelanggan yang ada dalam sistem
Hasil yang terjadi	Informasi data pelanggan berhasil diganti dan muncul pesan pelanggan sukses diupdate
Validitas	Valid

Tabel 5.8 Hasil Pengujian Tambah Cater

Tambah Cater	
Tujuan	Untuk menambah data petugas baca meter
Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	Id Cater = 8 Nama = Sumo Mirza Alamat = Jl. Watugong 29
Langkah-Langkah	1. Klik menu cater 2. Masukkan id cater, nama, dan alamat 3. Klik simpan
Hasil yang diharapkan	Dapat menambah data Cater dan Muncul pesan data cater berhasil disimpan
Hasil yang terjadi	Tambah data cater berhasil dan muncul pesan data Cater berhasil disimpan
Validitas	Valid

Tabel 5.9 Hasil Pengujian Tambah Cater Salah

Tambah Cater Salah	
Tujuan	Untuk menguji bahwa menambah data cater dengan idcater yang sama tidak boleh dengan data yang ada dalam sistem

Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	Id Cater = 8 (sama yang sudah ada dalam sistem) Nama = Deny suswanto Alamat = Jl. Watugong 200
Langkah-Langkah	1. Klik menu cater 2. Masukkan id cater (yang sama), nama, dan alamat 3. Klik simpan
Hasil yang diharapkan	Tidak Dapat menambah data Cater dan Muncul pesan data Cater sudah ada
Hasil yang terjadi	Muncul pesan data Cater sudah ada
Validitas	Valid

Tabel 5.10 Hasil Pengujian Lihat Daftar Cater

Lihat Daftar Cater	
Tujuan	Untuk Melihat Informasi Data petugas baca meter
Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	-
Langkah-Langkah	1. Klik menu Cater 2. Klik info Cater
Hasil yang diharapkan	Dapat melihat Informasi data cater
Hasil yang terjadi	Muncul daftar data petugas baca meter
Validitas	Valid

Tabel 5.11 Hasil Pengujian Hapus Cater

Hapus Cater	
Tujuan	Untuk Hapus Data Petugas baca meter
Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	-
Langkah-Langkah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik menu Cater 2. Klik Info Cater 3. Klik hapus 4. Muncul informasi data Cater yang dipilih untuk dihapus 5. Klik hapus
Hasil yang diharapkan	Dapat hapus data Cater yang ada dalam sistem
Hasil yang terjadi	Data dihapus dan muncul pesan data berhasil dihapus
Validitas	Valid

Tabel 5.12 Hasil Pengujian Edit Cater

Edit Cater	
Tujuan	Untuk mengganti informasi Data Petugas Baca Meter
Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	-
Langkah-Langkah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik menu Cater 2. Klik Info Cater 3. Klik edit 4. Muncul informasi data Cater yang dipilih untuk diganti kecuali idCater 5. Ganti informasi yang diinginkan 6. Klik simpan

Hasil yang diharapkan	Dapat mengganti data Cater yang ada dalam sistem
Hasil yang terjadi	Informasi data cater berhasil diganti dan muncul pesan cater sukses diupdate
Validitas	Valid

Tabel 5.13 Hasil Pengujian Tambah Blok

Tambah Blok	
Tujuan	Untuk menambah data Blok
Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	Id Blok = 271 Jenis blok = XOLOL
Langkah-Langkah	1. Klik menu Blok 2. Masukkan idBlok, Jenis Blok 3. Klik simpan
Hasil yang diharapkan	Dapat menambah data Blok dan Muncul pesan data Blok berhasil disimpan
Hasil yang terjadi	Tambah data Blok berhasil dan muncul pesan data Blok berhasil disimpan
Validitas	Valid

Tabel 5.14 Hasil Pengujian Tambah Blok Salah

Tambah Blok Salah	
Tujuan	Untuk menguji bahwa menambah data Blok dengan idBlok yang sama tidak boleh dengan data yang ada dalam sistem

Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	Id Blok = 271 (sama yang sudah ada dalam sistem) Jenis Blok = XOLOL
Langkah-Langkah	1. Klik menu Blok 2. Masukkan idBlok (yang sama), jenis blok 3. Klik simpan
Hasil yang diharapkan	Tidak Dapat menambah data Blok dan Muncul pesan data Blok sudah ada
Hasil yang terjadi	Muncul pesan data Blok sudah ada
Validitas	Valid

Tabel 5.15 Hasil Pengujian Lihat Daftar Blok

Lihat Daftar Blok	
Tujuan	Untuk Melihat Informasi Data Blok
Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	-
Langkah-Langkah	1. Klik menu Blok 2. Klik info Blok
Hasil yang diharapkan	Dapat melihat Informasi data Blok
Hasil yang terjadi	Muncul daftar data Blok
Validitas	Valid

Tabel 5.16 Hasil Pengujian Tambah jarak

Tambah jarak	
Tujuan	Untuk menambah data Jarak
Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	Id jarak = 72901 Dari Blok = 0 Ke Blok = 270 Jarak = 35
Langkah-Langkah	1. Klik menu Jarak 2. Masukkan idjarak, Dari Blok, Ke Blok, dan Jarak 3. Klik simpan
Hasil yang diharapkan	Dapat menambah data Jarak dan Muncul pesan data Jarak berhasil disimpan
Hasil yang terjadi	Tambah data Jarak berhasil dan muncul pesan data Jarak berhasil disimpan
Validitas	Valid

Tabel 5.17 Hasil Pengujian Tambah Jarak Salah

Tambah jarak Salah	
Tujuan	Untuk menguji bahwa menambah data Jarak dengan idJarak yang sama tidak boleh dengan data yang ada dalam sistem
Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	Id jarak = 72901 Dari Blok = 1

	Ke Blok = 270 Jarak = 14
Langkah-Langkah	1. Klik menu jarak 2. Masukkan idJarak (yang sama), Dari blok, Ke Blok dan Jarak 3. Klik simpan
Hasil yang diharapkan	Tidak Dapat menambah data Jarak dan Muncul pesan data Jarak sudah ada
Hasil yang terjadi	Muncul pesan data Jarak sudah ada
Validitas	Valid

Tabel 5.18 Hasil Pengujian Edit Jarak

Edit jarak	
Tujuan	Untuk mengganti informasi Data jarak
Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	-
Langkah-Langkah	1. Klik menu Jarak 2. Klik Info Jarak 3. Klik edit 4. Muncul informasi data Jarak yang dipilih untuk diganti kecuali idjarak, dari blok, dan keblok. 5. Ganti jarak yang diinginkan 6. Klik simpan
Hasil yang diharapkan	Dapat mengganti data Jarak yang ada dalam sistem
Hasil yang terjadi	Informasi data Jarak berhasil diganti dan muncul pesan Jarak sukses diupdate
Validitas	Valid

Tabel 5.19 Hasil Pengujian Lihat Daftar Jarak

Lihat Daftar Jarak	
Tujuan	Untuk Melihat Informasi Data Jarak
Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	-
Langkah-Langkah	1. Klik menu Jarak 2. Klik info Jarak
Hasil yang diharapkan	Dapat melihat Informasi data Jarak
Hasil yang terjadi	Muncul daftar data Jarak
Validitas	Valid

Tabel 5.20 Hasil Pengujian Hitung Jarak Optimal

Hitung Jarak Optimal	
Tujuan	Untuk menentukan jarak optimal dalam pembacaan meter (proses <i>tabu search</i>)
Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	-
Langkah-Langkah	1. Klik menu Analisa 2. Klik Hitung jarak (<i>Tabu Search</i>)
Hasil yang diharapkan	Dapat memperoleh jarak optimal dan Muncul pesan jarak optimal baca sukses
Hasil yang terjadi	Jarak optimal diperoleh dan muncul pesan jarak optimal baca sukses
Validitas	Valid

Tabel 5.21 Hasil Pengujian Penjadwalan

Penjadwalan	
Tujuan	Membagi jadwal baca meter harian untuk cater
Kondisi Awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. User sudah Login sebagai Admin 2. Proses hitung jarak (<i>tabu search</i>) sudah dijalankan (jarak optimal sudah didapatkan)
Test Data	-
Langkah-Langkah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik menu Analisa 2. Tentukan kehadiran petugas baca meter, checklist = hadir, uncheck = tidak hadir 3. Klik simpan 4. Tentukan tanggal baca, tanggal/bulan/tahun/ 5. Isikan maksimal jumlah baca 6. Klik simpan jadwal
Hasil yang diharapkan	pembagian data jadwal harian sukses
Hasil yang terjadi	Muncul informasi pelanggan yang harus dibaca beserta petugas baca meter yang bersangkutan. Pembagian jadwal harian sukses
Validitas	Valid

Tabel 5.22 Hasil Pengujian Jadwal RBM Admin

Jadwal RBM Admin	
Tujuan	Melakukan Baca meter Pelanggan dilakukan admin apabila cater gagal dalam input data.
Kondisi Awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. User sudah Login sebagai admin 2. Penjadwalan sudah dilakukan
Test Data	<p>Nomor pelanggan = 51311053376</p> <p>Pemakaian kWh = 43253</p>

Langkah-Langkah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pilih menu Jadwal RBM 2. Muncul semua list pelanggan beserta cater yang bersangkutan 3. Pilih cater yang gagal dalam input data 4. Pilih menu lihat, gantikan menu pilihan jadi belum 5. Klik lihat 6. Muncul data pelanggan yang belum dibaca cater karena gagal dalam melakukan input data. 7. Klik baca 8. Isikan jumlah pemakaian kWh pelanggan 9. Klik Simpan
Hasil yang diharapkan	Data jadwal pelanggan yang gagal dibaca cater sukses dibaca admin
Hasil yang terjadi	Pembacaan meter (manual) oleh admin sukses
Validitas	Valid

Tabel 5.23 Hasil Pengujian Lihat Jadwal RBM

Lihat Jadwal RBM	
Tujuan	Melihat Jadwal RBM Cater, serta Melihat kinerja cater dalam melakukan pembacaan meter
Kondisi Awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. User sudah Login sebagai admin 2. Penjadwalan sudah dilakukan
Test Data	-
Langkah-Langkah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pilih menu Jadwal RBM 2. Muncul semua list pelanggan beserta cater yang bersangkutan 3. Pilih Rekap
Hasil yang diharapkan	Informasi rekap hasil sudah dan belumnya jadwal yang dibaca oleh cater
Hasil yang terjadi	Muncul rekap hasil data jadwal baca meter

	pelanggan yang sudah dan belum dibaca oleh cater.
Validitas	Valid

Tabel 5.24 Hasil Pengujian Tambah User

Tambah User	
Tujuan	Untuk menambah data user
Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	IdUser = 8 Nama = Sumo Mirza Username = Sumo Password = sumo12345 Status = Cater
Langkah-Langkah	1. Klik menu User 2. Masukkan idUser, Nama, Alamat, Username, Password, dan Status 3. Klik simpan
Hasil yang diharapkan	Dapat menambah data User dan Muncul pesan data User berhasil disimpan
Hasil yang terjadi	Tambah data User berhasil dan muncul pesan data User berhasil disimpan
Validitas	Valid

Tabel 5.25 Hasil Pengujian Tambah User Salah

Tambah User Salah	
Tujuan	Untuk menguji bahwa menambah data User dengan idUser yang sama tidak boleh dengan data yang ada dalam sistem

Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	IdUser = 8 (sama yang sudah ada dalam sistem) Nama = Sumo Mirza Username = Sumo Password = sumo12345 Status = Admin
Langkah-Langkah	1. Klik menu User 2. Masukkan idUser, Nama, Alamat, Username, Password, dan Status 4. Klik simpan
Hasil yang diharapkan	Tidak Dapat menambah data User dan Muncul pesan data User sudah ada
Hasil yang terjadi	Muncul pesan data user sudah ada
Validitas	Valid

Tabel 5.26 Hasil Pengujian Lihat Daftar User

Lihat Daftar Pelanggan	
Tujuan	Untuk Melihat Informasi Data User
Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	-
Langkah-Langkah	1. Klik menu user 2. Klik Info user
Hasil yang diharapkan	Dapat melihat Informasi data user
Hasil yang terjadi	Muncul Daftar Data User
Validitas	Valid

Tabel 5.27 Hasil Pengujian Hapus User

Hapus Pelanggan	
Tujuan	Untuk Hapus Data User
Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	-
Langkah-Langkah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik menu User 2. Klik Info user 3. Klik hapus 4. Muncul informasi data User yang dipilih untuk dihapus 5. Klik hapus
Hasil yang diharapkan	Dapat hapus data User yang ada dalam sistem
Hasil yang terjadi	Data dihapus dan muncul pesan data berhasil dihapus
Validitas	Valid

Tabel 5.28 Hasil Pengujian Edit User

Edit Pelanggan	
Tujuan	Untuk mengganti informasi Data User
Kondisi Awal	User sudah Login sebagai Admin
Test Data	-
Langkah-Langkah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik menu User 2. Klik Info User 3. Klik edit 4. Muncul informasi data User yang dipilih untuk diganti kecuali idUser 5. Ganti informasi yang diinginkan 6. Klik simpan

Hasil yang diharapkan	Dapat mengganti data User yang ada dalam sistem
Hasil yang terjadi	Informasi data User berhasil diganti dan muncul pesan User sukses diupdate
Validitas	Valid

5.2.2 Pengujian Black-box Cater

Tabel 5.29 Hasil Pengujian Login Cater Data Benar

Login User Data Benar	
Tujuan	Untuk verifikasi <i>username</i> dan <i>password</i> benar
Kondisi Awal	User Belum Login
Test Data	Username = “Anas” Password = “12345”
Langkah-Langkah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buka <i>website</i> 2. Masukkan <i>username</i> valid 3. Masukkan <i>password</i> valid 4. Klik sign in 5. Halaman Jadwal RBM cater yang bersangkutan
Hasil yang diharapkan	Cater dapat masuk ke Jadwal RBMnya
Hasil yang terjadi	Cater dapat masuk ke Jadwal RBMnya
Validitas	Valid

Tabel 5.30 Hasil Pengujian Login Cater Data Salah

Login Cater Data Salah	
Tujuan	Untuk verifikasi <i>username</i> dan <i>password</i> salah atau kosong
Kondisi Awal	User Belum Login

Test Data	Username = “Ans atau kosong” Password = “Ans atau kosong”
Langkah-Langkah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buka <i>website</i> 2. Masukkan <i>username</i> valid 3. Masukkan <i>password</i> valid 4. Klik sign in 5. Halaman jadwal RBM cater yang bersangkutan
Hasil yang diharapkan	Muncul pesan error terhadap kesalahan <i>Username</i> atau <i>password</i> , sehingga Cater tidak dapat masuk ke dalam sistem
Hasil yang terjadi	Muncul username atau password salah
Validitas	Valid

Tabel 5.31 Hasil Pengujian Jadwal RBM Cater

Jadwal RBM Cater	
Tujuan	Melakukan Baca meter Pelanggan
Kondisi Awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. User sudah Login sebagai Cater 2. Penjadwalan sudah dilakukan oleh admin
Test Data	Nomor pelanggan = 51311053376 Pemakaian kWh = 43253
Langkah-Langkah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muncul list pelanggan 2. Pilih pelanggan yang ingin dibaca 3. Klik baca 4. Isikan jumlah pemakaian kWh pelanggan 5. Klik Simpan
Hasil yang diharapkan	Data jadwal pelanggan yang sudah dibaca cater sukses dibaca
Hasil yang terjadi	Muncul sisa list pelanggan yang belum dibaca meternya. Pembacaan meter sukses

Validitas

Valid

5.3 Pengujian *User Acceptance Test*

Hasil Pengujian ini merupakan jumlah nilai yang diperoleh dari jawaban responden atas pernyataan mengenai variabel penelitian, yaitu variable kemudahan dan variable manfaat. Adapun detail kuesioner sebagai berikut :

- a. Detail kuesioner secara keseluruhan :

Jumlah kuesioner yang disebar	:	20
Jumlah kuesioner yang diisi	:	17
Jumlah kuesioner yang tidak diisi	:	3

Tabel 5.32 Detail Kuesioner Keseluruhan

- b. Detail Kuesioner Untuk Admin :

Jumlah kuesioner yang disebar	:	5
Jumlah kuesioner yang diisi	:	4
Jumlah kuesioner yang tidak diisi	:	1
Poin pernyataan kemudahan tiap kuesioner	:	5
Poin pernyataan manfaat tiap kuesioner	:	3

Tabel 5.33 Detail Kuesioner Admin

- c. Detail kuesioner Untuk Cater :

Jumlah kuesioner yang disebar	:	15
Jumlah kuesioner yang diisi	:	10
Jumlah kuesioner yang tidak diisi	:	5
Poin pernyataan kemudahan tiap kuesioner	:	4
Poin pernyataan manfaat tiap kuesioner	:	3

Tabel 5.34 Detail Kuesioner Cater

5.3.1 Hasil kuesioner Admin

Hasil ini merupakan hasil dari pengisian kuesioner yang ditujukan kepada Admin.

- a. Variabel Kemudahan

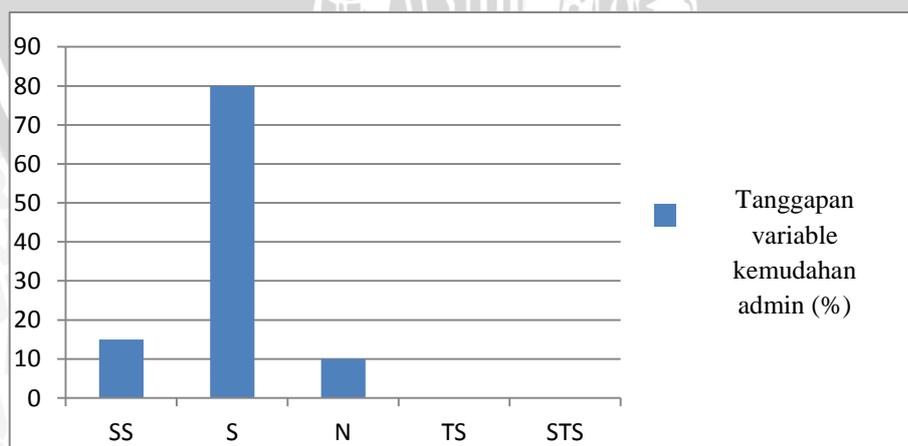
Tabel 5.35 kemudahan penggunaan sistem informasi pembacaan meter Admin

No.	Pernyataan
1	sistem mudah dioperasikan
2	susunan menu pada sistem mudah untuk dimengerti
3	sistem dapat memudahkan dalam proses menentukan jarak optimal antar blok
4	sistem dapat mempermudah proses penjadwaalan harian
5	sistem dapat memudahkan untuk melihat kinerja cater

Tabel 5.36 detail tabel Variabel kemudahan admin

No.Kueisioner	Kemudahan				
	SS	S	N	TS	STS
1		5			
2	1	4			
3	1	4			
4	1	3	1		
TOTAL	3	16	1	0	0

Gambar 5.1 Tanggapan variabel kemudahan dalam persen (%) admin



b. Variabel Manfaat

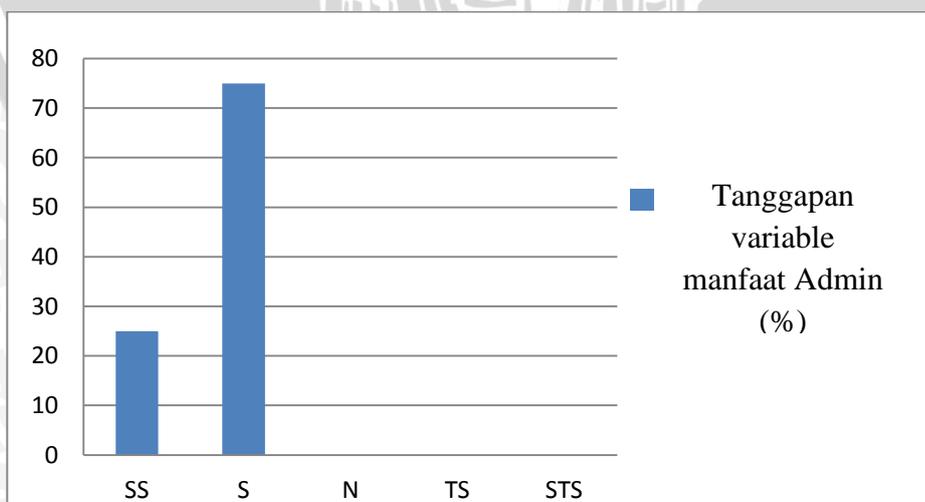
Tabel 5.37 Manfaat Penggunaan Sistem Informasi Pembacaan meter Admin

No	Pernyataan
1	sistem dapat memberikan informasi mengenai jarak paling optimal antar blok
2	sistem dapat memberikan Rekap informasi kinerja cater
3	sistem dapat mempercepat proses penjadwalan harian secara berkala

Tabel 5.38 Detail Tabel Variabel Manfaat Admin

Manfaat					
No.Kuesioner	SS	S	N	TS	STS
1	1	2			
2	1	2			
3	1	2			
4		3			
TOTAL	3	9	0	0	0

Gambar 5.2 Variabel manfaat Dalam persen (%) admin



5.3.2 Hasil kuesioner cater

Hasil ini merupakan hasil dari pengisian kuesioner yang ditujukan kepada Cater.

a. Variabel Kemudahan

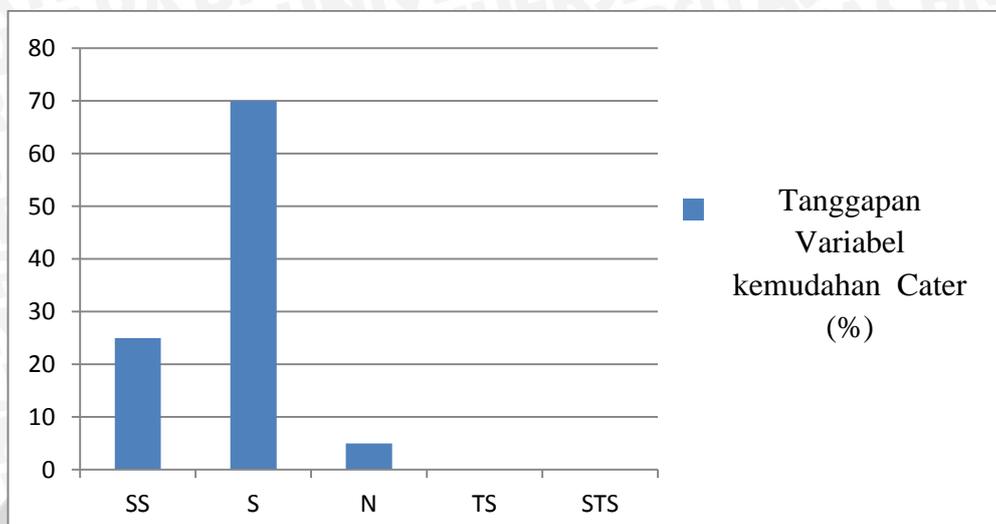
Tabel 5.39 kemudahan penggunaan sistem informasi pembacaan meter Cater

No.	Pernyataan
1	sistem mudah dioperasikan
2	susunan menu pada sistem mudah untuk dimengerti
3	sistem dapat memudahkan dalam proses Baca Meter
4	sistem dapat memudahkan urutan blok pelanggan mana yang harus dibaca

Tabel 5.40 detail tabel Variabel kemudahan Cater

Kemudahan					
No.Kueisioner	SS	S	N	TS	STS
1	2	2			
2	1	3			
3		4			
4		4			
5		3	1		
6	4				
7		4			
8	1	3			
9	1	3			
10	1	2	1		
TOTAL	10	28	2	0	0

Gambar 5.3 Variabel Kemudahan dalam persen (%)



b. Variabel Manfaat

Tabel 5.41 Manfaat Penggunaan sistem informasi pembacaan meter cater

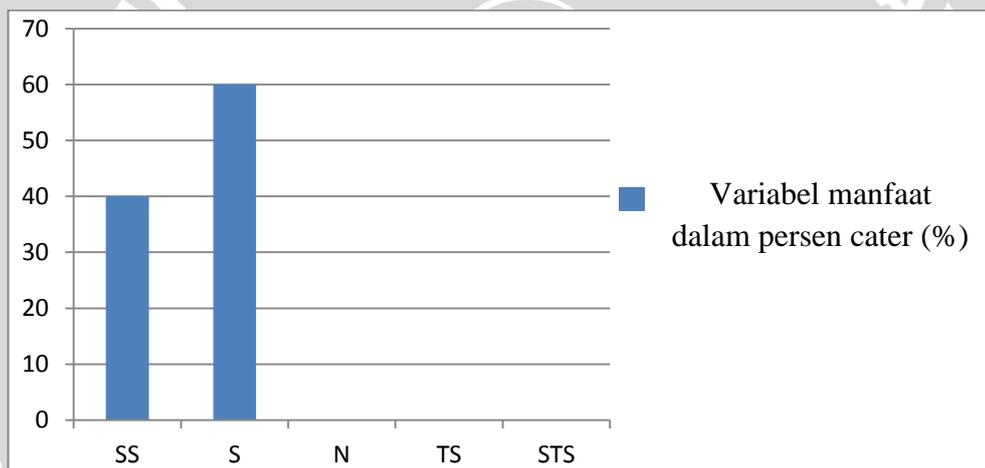
No	Pernyataan
1	sistem dapat memberikan informasi mengenai kinerja individu
2	sistem dapat memberikan informasi jumlah pelanggan yang harus dibaca tiap harinya
3	sistem dapat mempercepat dalam proses baca meter efisiensi waktu

Tabel 5.42 detail tabel variabel manfaat Cater

No.Kueisioner	Kemudahan				
	SS	S	N	TS	STS
1	2	1			
2	1	2			
3	1	2			
4	3				
5		3			
6		3			

7		3			
8	3				
9	2	1			
10		3			
TOTAL	12	18	0	0	0

Gambar 5.4 Variabel manfaat dalam persen (%) cater



5.4 Pengujian *Tabu search*

Dalam pengujian ini merupakan uji coba program untuk mengetahui *tabu search* sudah berjalan dengan semestinya di dalam sistem. Dalam proses pengujian ada beberapa parameter utama, diantaranya :

1. Suatu *neighbourhood* sebagai larangan atau tabu diimplementasikan dengan melarang jalur yang telah dilewati seperti jalur A ke B maka AB masuk kedalam *tabu*, atau diimplementasikan dilewati=1 dan belum dilewati = 0
2. Iterasi selalu dilakukan dari titik awal pembacaan yaitu dari pusat kesemua blok untuk mendapatkan jalur RBM yang terbaik.

3. Pada kasus penelitian ini tidak ditentukan tujuan akhir titik pembacaan. Melainkan jarak optimal dilihat nilai *cost* yang terbaik dari pusat menuju kesemua blok.
4. *Tabu list* disini merupakan tempat mencatat langkah langkah terlarang. Namun apabila suatu langkah tabu memberikan solusi terbaik dalam bentuk nilai *cost* yang paling kecil dibandingkan semua langkah terbaik sebelumnya maka status *tabu* tadi akan diubah menjadi tidak *tabu*.

Pada penelitian ini iterasi merupakan proses pengulangan pencarian keseluruhan *cost* terendah. Proses iterasi dalam penelitian ini digambarkan pada pencarian jarak dari pusat ke semua blok. Dimana titik awal pembacaan akan selalu dilakukan dari pusat ke semua blok, urutan langkah dari pusat menuju semua blok akan berbeda tergantung jarak blok yang dilewati. Adapun data sederhana yang digunakan dalam uji *tabu search* ini adalah

1. Data uji coba blok *tabu search*

Tabel 5.43 Data uji Blok *tabu Search*

idBlok	Blok	keterangan
0	P	PUSAT
1	A	BLOK
2	B	BLOK
3	C	BLOK
4	D	BLOK
5	E	BLOK
6	F	BLOK

Tabel 5.43 menjelaskan bahwa data blok ini terdiri dari P merupakan pusat dan A,B,C,D,E,F merupakan Blok pelanggan.

2. Data uji coba jarak *tabu search*

Tabel 5.44 Data Jarak dan keterangan

idjarak	idblok1	idblok2	jarak	keterangan
1	0	1	5	PA=5
2	0	2	15	PB=15

3	0	3	18	PC=18
4	0	4	2	PD=2
5	0	5	3	PE=3
6	0	6	28	PF=28
7	1	2	8	AB=8
8	1	3	6	AC=6
9	1	4	7	AD=7
10	1	5	8	AE=8
11	1	6	30	AF=30
12	2	1	8	BA=8
13	2	3	10	BC=10
14	2	4	18	BD=18
15	2	5	16	BE=16
16	2	6	20	BF=20
17	3	1	7	CA=7
18	3	2	9	CB=9
19	3	4	8	CD=8
20	3	5	6	CE=6
21	3	6	25	CF=25
22	4	1	4	DA=4
23	4	2	16	DB=16
24	4	3	14	DC=14
25	4	5	2	DE=2
26	4	6	26	DF=26
27	5	1	8	EA=8
28	5	2	16	EB=16
29	5	3	6	EC=6
30	5	4	2	ED=2
31	5	6	24	EF=24
32	6	1	31	FA=31
33	6	2	21	FB=21
34	6	3	26	FC=26
35	6	4	27	FD=27
36	6	5	25	FE=25

Tabel 5.45 Data Uji Coba Jarak *Tabu search*

	p	A	B	C	D	E	F
p	-	5	15	18	2	3	28
A	-	-	8	6	7	8	30

B	-	8	-	10	18	16	20
C	-	7	9	-	8	6	25
D	-	4	16	14	-	2	26
E	-	8	16	6	2	-	24
F	-	31	21	26	27	25	-

Tabel 5.43 dan 5.44 menjelaskan bahwa antara blok mempunyai jarak yang bervariasi. dari data yang ada maka akan dilakukannya pengujian algoritma *tabu search*.

Proses iterasi jarak antar blok adalah sebagai berikut :

A. Iterasi I-0 : cari jalur terpendek dari pusat ke semua blok.

1. Iterasi jarak-0

Posisi dari P. node tetangganya A,B,C,D,E dan F COST PA=5, PB=15, PC=18, PD=2, PE=3 dan PF=28. Tabu queue masih kosong sehingga PA, PB, PC, PD, PE dan PF layak dijalani. PD costnya paling kecil yaitu 2. Maka bergerak ke blok D.

Tabu sekarang = [PD]. Jalur saat ini: P-D.

2. Iterasi jarak-1

Posisi diblok D. node tetangganya A,B,C,E dan F. cost DA=4, DB=16, DC=14 DE=2, DF=24. Sehingga DA, DB, DC, DE dan DF layak dijalani. Costnya paling kecil yaitu DE=2 apakah DE ada di tabu sekarang ya atau tidak ? tidak. maka bergerak ke E.

Tabu sekarang = [PD,DE] jalur saat ini : P-D-E.

3. Iterasi Jarak-2

Posisi diblok E. node tetangganya A,B,C,D dan F. cost EA=8, EB=16, EC=6, ED=2, EF=24. Apakah D sudah pernah dilewati? ya . Hapus DE. Sehingga EA,EB,EC dan EF layak dijalani. Cost yang paling kecil yaitu EC=6. Apakah EC ada ditabu?tidak. maka bergerak ke C. Tabu sekarang = [PD,DE,EC] jalur saat ini : P-D-E-C

4. Iterasi jarak-3

Posisi diblok C. node tetangganya A,B,D,E dan F. cost $CA=7$, $CB=9$, $CD=8$, $CE=6$, $CF=25$. D dan E sudah pernah dilewati?ya. Hapus DE dan EC. Sehingga CA,CB, dan CF yang layak dijalani. CA costnya yang paling kecil yaitu 7. CA ada ditabu sekarang?tidak. maka bergerak ke A. tabu sekarang = $[PD,DE,EC,CA]$. Jalur saat ini : P-D-E-C-A

Dan seterusnya hingga iterasi Jarak-5 sehingga ditemukan jalur, P-D-E-C-A-B-F, dengan jumlah cost 45. Tabu sekarang= $[PD,DE,EC,CA,AB,BF]$. Jalur terbaik saat ini adalah P-D-E-C-A-B-F.

B. Iterasi I-1: Cari jalur alternatif terpendek dari pusat kesemua blok

1. Iterasi jarak -0

posisi dari P. node tetangganya A, B, C, D, E dan F. Cost $PA=5$, $PB=15$, $PC=18$, $PD=2$, $PE=3$ dan $PF=28$. PD sudah pernah dilewati?ya. Hapus PD sehingga PA,PB,PC,PE dan PF layak dijalani. PE costnya paling kecil yaitu 3. PE ada ditabu sekarang?tidak maka bergerak menuju E. tabu sekarang= $[PD,DE,EC,CA,AB,BF,PE]$. Jalur saat ini : P-E

2. Iterasi jarak-1

Posisi dari blok E. node tetangganya A, B, C, D dan F. cost $EA=8$, $EB=16$, $EC=6$, $ED=2$ dan $EF=24$. Sehingga EA, EB, EC, ED dan EF layak dijalani. ED costnya paling kecil yaitu 2. ED ada ditabu sekarang?tidak maka bergerak menuju D. tabu sekarang = $[PD,DE,EC,CA,AB,BF,PE,ED]$. Jalur saat ini : P-E-D

3. Iterasi jarak-2

Posisi dari Blok D. node tetangganya A,B,C,E dan F. cost $DA=4$, $DB=16$, $DC=14$, $DE=2$ dan $DF=26$. E sudah pernah dilewati?ya Hapus ED sehingga DA,DB,DC dan DF layak dijalani. DA costnya paling kecil yaitu 4. DA ada ditabu sekarang? Tidak maka bergerak menuju A. tabu sekarang= $[PD,DE,EC,CA,AB,BF,PE,ED,DA]$. Jalur saat ini : P-E-D-A

4. Iterasi jarak-3

posisi dari blok A. node tetangganya B, C, D ,E dan F. cost $AB=8$, $AC=6$, $AD=7$, $AE=8$ dan $AF=30$.E dan D sudah dilewati?ya Hapus ED dan DA

sehingga AB dan AC yang layak dijalani. AC costnya paling kecil yaitu 6. AC ada ditabu sekarang? Tidak maka bergerak menuju C. tabu sekarang=[PD,DE,EC,CA,AB,BF,PE,ED,DA,AC]. Jalur saat ini : P-E-D-A-C. Dan seterusnya hingga iterasi Jarak-5 sehingga ditemukan jalur, P-E-D-A-C-B-F,karena dalam penelitian ini mencari jarak optimal dari pusat kesemua blok dan hanya tersisa titik f maka dari blok B menuju langsung ke F tanpa menghapus F dalam tabu. Tabu sekarang= [PD, DE, EC, CA, AB, BF, PE, ED, DA, AC, CB, BF]. Jalur terbaik saat ini adalah P-E-D-A-C-B-F. dengan jumlah cost 44.

C. Iterasi I-2 : cari jalur alternatif terpendek dari pusat kesemua blok

1. Iterasi jarak-0

Posisi dari P. node tetangganya A, B, C, D, E dan F. Cost PA=5, PB=15, PC=18, PD=2, PE=3 dan PF=28. PD dan PE sudah pernah dilewati? Ya. Hapus PD dan PE sehingga PA, PB, PC dan PF layak dijalani. PA costnya paling kecil yaitu 5. PA di tabu sekarang? Tidak. Maka bergerak menuju A. tabu sekarang =[PD, DE, EC, CA, AB, BF, PE, ED, DA, AC, CB, BF,PA]. jalur saat ini : P-A

2. Iterasi jarak-1

Posisi dari Blok A. node tetangganya B, C, D, E dan F. Cost AB=8, AC=6, AD=7, AE=8 dan AF= 30. AB dan AC sudah pernah dilewati? ya. hapus AB dan AC sehingga AD, AE, AF layak dijalani. AD Costnya paling kecil yaitu 7. AD ditabu sekarang?tidak. maka bergerak menuju D. tabu sekarang= [PD, DE, EC, CA, AB, BF, PE, ED, DA, AC, CB, BF,PA,AD]. Jalur saat ini : P-A-D

3. Iterasi jarak-2

Posisi dari Blok D. node tetangganya A,B,C,E dan F. cost DA=4, DB=16, DC=14, DE=2 dan DF=26. DA dan DE sudah pernah dilewati? Ya hapus DA dan DE sehingga DB,DC dan DF layak dijalani. DC costnya paling kecil yaitu 14. DC ada ditabu sekarang? tidak. maka bergerak menuju C.

tabu sekarang= [PD, DE, EC, CA, AB, BF, PE, ED, DA, AC, CB, BF,PA,AD,DC].jalur saat ini : P-A-D-C

4. Iterasi jarak-3

Posisi dari blok C. node tetangganya A,B,D,E dan F. cost CA=7,CB=9,CD=8,CE=6 dan CF=25. CA dan CB sudah pernah dilewati ? ya hapus CA dan CB sehingga CD,CE dan CF layak dijalani. CE costnya paling kecil yaitu 6. CE ada ditabu sekarang? Tidak. Maka bergerak menuju E. tabu sekarang [PD, DE, EC, CA, AB, BF, PE, ED, DA, AC, CB, BF,PA,AD,DC,CE]. Jalur saat ini : P-A-D-C-E Dan seterusnya hingga iterasi Jarak-5 sehingga ditemukan jalur, P-A-D-C-E-B-F, dengan jumlah cost 68, seperti yang sebelumnya jika hanya tersisa titik f maka dari blok B menuju langsung ke F tanpa menghapus F dalam tabu=[PD, DE, EC, CA, AB, BF, PE, ED, DA, AC, CB, BF,PA,AD,DC,CE,EB,BF] jalur saat ini : P-A-D-C-E-B-F.

Pada kasus contoh data uji perhitungan manual ini didapatkan 3 hasil iterasi diantaranya sebagai berikut per iterasi:

1. P-D-E-C-A-B-F dengan cost 45
2. P-E-D-A-C-B-F dengan cost 44.
3. P-A-D-C-E-B-F dengan cost 68

Dari contoh ini ditemukan *cost* terbaik 44 dengan urutan blok P-E-D-A-C-B-F. dalam pengujian ini rentang iterasi max terhadap data yang ada berjumlah 720 iterasi, untuk itu Dilakukan pengujian dalam proses komputasi. hasil pengujian ini bisa lihat di analisa hasil pengujian pada tabel 5.46 dan gambar 5.5.

5.5 Analisa Hasil pengujian

Pada tahap analisa hasil ini penulis akan membahas masing masing analisa terhadap hasil coba sistem yang dibuat. Diantaranya analisa hasil berdasarkan pengujian dengan menggunakan metode black-box, serta pengujian Pengujian

user acceptance test dengan melihat faktor faktor metode TAM yaitu (*ease of use*) kemudahan dan (*usefulness*) manfaat.

5.5.1 Analisa hasil pengujian metode *Black-box*

Dalam pengujian ini membahas tentang semua fungsi yang ada didalam sistem, hasil dalam pengujian ini semua fungsi yang ada didalam sistem dapat berjalan dengan baik. Fungsi yang ada didalam sistem seperti tambah, edit, hapus data, maupun berbagai macam *pop-up* notifikasi yang ada disistem dapat berjalan, serta fungsi dari perhitungan proses *tabu search* untuk menentukan jarak optimal dan proses penjadwalan RBM cater berjalan sesuai yang diharapkan. Dari hasil uji coba sistem dengan menggunakan metode *black-box* maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Sistem Informasi Pembacaan Meter Berbasis Metode *Tabu Search* Studi Kasus PT.PLN Distribusi Jawa Timur Area Malang Rayon Dinoyo ini dapat berjalan sesuai dengan semestinya.

5.5.2 Analisa hasil pengujian *User Acceptance Test*

Bersarakan hasil pengujian dengan *user acceptance test* dengan melihat faktor (*ease of use*) kemudahan dan (*usefulness*) manfaat. Ada 4 hasil pengujian *user acceptance test* diantaranya, Variabel kemudahan admin, variabel kemanfaatan admin, variabel kemudahan cater dan variabel kemanfaatan cater.

1. Variabel Kemudahan Admin

Berdasarkan hasil pengujian kemudahan admin bahwa tanggapan terbanyak untuk variabel kemudahan adalah setuju yaitu sebanyak 16 Setuju dalam persen sebesar $S=80\%$, 3 sangat setuju dalam persen sebesar $SS=15\%$ dan 1 netral dalam persen sebesar $N=5\%$. Dari hasil ini dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan menggunakan sistem informasi pembacaan meter berbasis metode *tabu search* bagi admin mudah dalam pengoperasiannya, sistem memudahkan dalam proses menentukan jarak optimal antar blok serta kemudahan dalam pengoperasian penjadwalan harian dan mudah dalam melihat informasi kinerja cater.

2. Variabel kemanfaatan Admin.

Berdasarkan hasil pengujian kemanfaatan admin bahwa tanggapan terbanyak untuk variabel kemanfaatan adalah setuju yaitu sebanyak 9 Setuju dalam persen sebesar $S = 75\%$ dan 3 sangat setuju dalam persen sebesar $SS = 25\%$. dari hasil ini dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan menggunakan sistem informasi pembacaan meter berbasis metode *tabu search* bagi admin memberikan manfaat dalam memberikan informasi mengenai jarak paling optimal antar blok yang dapat mengefisiensi waktu dalam proses pembacaan RBM untuk cater, serta sistem bermanfaat karena dapat memberikan Rekap informasi kinerja cater dan sistem dapat mempercepat proses penjadwalan harian secara berkala yang berguna dalam berjalannya bisnis didalam perusahaan.

3. Variabel kemudahan cater

Berdasarkan hasil pengujian kemudahan cater bahwa tanggapan terbanyak untuk variabel kemudahan adalah setuju yaitu sebanyak 28 setuju dalam persen sebesar $S = 70\%$, sebanyak 10 sangat setuju dalam persen sebesar $SS = 25\%$ dan 2 netral dalam persen $N = 5\%$. Dari hasil ini dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan menggunakan sistem informasi pembacaan meter berbasis metode *tabu search* bagi petugas baca meter (cater) mudah dalam pengoperasiannya user friendly, untuk susunan menu pada sistem mudah untuk dimengerti, serta sistem memudahkan dalam proses pembacaan meter pelanggan dan selain itu sistem dapat memudahkan urutan blok baca meter pelanggan mana yang harus dibaca duluan.

4. Variabel Kemanfaatan cater

Berdasarkan hasil pengujian kemanfaatan cater bahwa tanggapan terbanyak untuk variabel kemanfaatan adalah setuju yaitu sebanyak 18 setuju dalam persen sebesar $S = 60\%$, dan sebanyak 12 sangat setuju dalam persen sebesar $SS = 40\%$. Dari hasil ini dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan menggunakan sistem informasi pembacaan meter berbasis metode *tabu search* bagi petugas baca meter (cater) bermanfaat karena sistem dapat memberikan informasi mengenai sejauh mana kinerja individu selain

itu manfaat lainnya sistem dapat memberikan informasi total jumlah pelanggan yang harus dibaca tiap harinya sehingga tidak akan terjadinya deadline waktu yang memaksa dalam proses pengerjaan baca meter dan sistem juga dapat memberikan informasi pelanggan mana yang harus ditelusuri untuk dibaca meternya sehingga mengefisiensikan waktu dalam proses pengerjaan baca meter pelanggan.

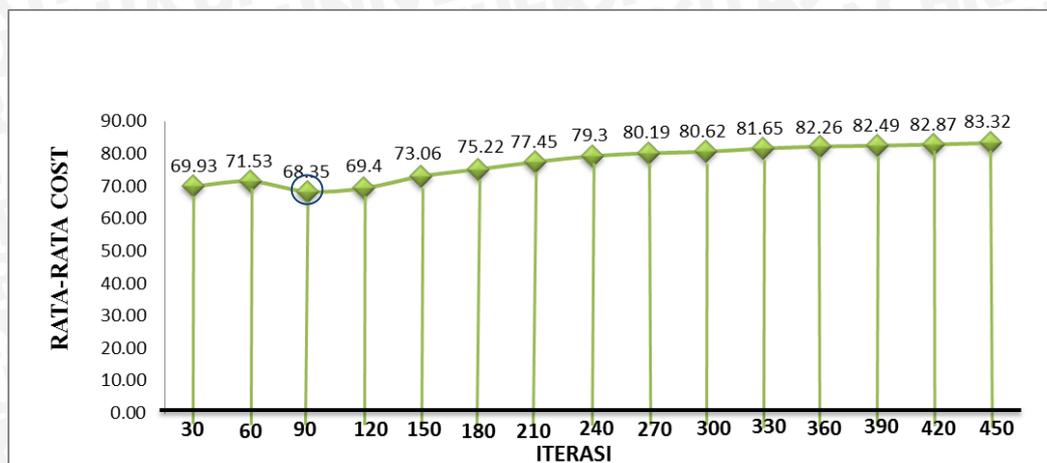
5.5.3 Analisa hasil pengujian uji *Tabu Search*

Berdasarkan Pada pengujian sebelumnya proses yang dibangun dalam penelitian ini yaitu menentukan titik baca selalu berawal dari pusat menuju ke semua blok untuk mencari jarak RBM optimal. Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah *tabu search* sudah bisa berjalan dengan baik serta memperoleh jarak optimal dalam RBM. Hasil pengujian uji *Tabu Search* dalam komputasi diperoleh sebagai berikut:

Tabel 5.46 Hasil Pengujian

No	Iterasi	Cost
1	30	69.93
2	60	71.53
3	90	68.35
4	120	69.4
5	150	73.06
6	180	75.22
7	210	77.45
8	240	79.3
9	270	80.19
10	300	80.62
11	330	81.65
12	360	82.26
13	390	82.49
14	420	82.87
15	450	83.32

Gambar 5.5 Grafik Hasil Pengujian



Pada tabel 5.46 dan Gambar 5.5 menjelaskan banyaknya iterasi yang digunakan dalam kelipatan 30. Pada grafik tersebut dapat dilihat pada iterasi 30 mempunyai nilai cost 69.93 mengalami kenaikan pada iterasi 60 dengan nilai cost 71.53 setelah itu mengalami penurunan pada iterasi 90 dengan nilai 68.35 selanjutnya mengalami kenaikan nilai rata-rata tanpa adanya penurunan rata-rata cost.

Percobaan ukuran iterasi hanya dilakukan sampai iterasi 450 karena untuk iterasi selanjutnya tidak mengalami penurunan cost selain itu membutuhkan waktu lama dalam memprosesnya. Maka rata-rata terbaik pada iterasi 90 yaitu dengan nilai rata-rata cost terendah 68.35. dapat ditarik kesimpulan bahwa dalam penelitian ini cost terendah merupakan dimana terdapatnya rute jarak optimal. Jarak optimal didapatkan pada iterasi 90 dengan nilai cost 68.35.

Algoritma *tabu search* melakukan Proses pencarian bergerak dari satu solusi ke solusi berikutnya, dengan cara memilih solusi terbaik dari neighborhood solusi sekarang (*current*) yang tidak tergolong solusi terlarang (*tabu*). Sistem yang ada tidak akan melakukan pengulangan terhadap ruang solusi yang pernah ditelusuri namun sistem yang ada dapat menuntun proses pencarian menelusuri daerah solusi yang belum dikunjungi. maka dari hasil pengujian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa *tabu search* yang berada didalam program dapat berjalan dengan baik.

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah bahwa sistem informasi pembacaan meter berbasis metode *tabu search* ini telah dibangun dan diuji untuk dapat melakukan fungsi fungsinya sebagai berikut:

1. Proses yang terjadi di sistem informasi pembacaan meter ini melibatkan 2 aktor, yaitu admin dan petugas baca meter (cater). Untuk admin mempunyai hak akses penuh didalam sistem. Admin menjalankan proses perhitungan jarak optimal (*Tabu Search*) untuk mendapatkan titik rute baca meter optimal, selanjutnya admin melakukan penjadwaln RBM untuk cater. Sedangkan aktor cater disini bertugas untuk melakukan pembacaan meter hasil yang dijadwalkan oleh admin sistem.
2. Memberikan sebuah sistem informasi pembacaan meter dimana proses penjadwalan bacameter yang jadwalnya dapat diupdate secara berkala harian.
3. Hasil pengujian yang dilakukan dalam penelitian yaitu hasil pengujian Black-box didapatkan bahwa seluruh sistem yang ada dildalam sistem berfungsi dengan baik dan benar. Untuk pengujian algoritma *tabu search* diperoleh fungsi dari komputasi algoritma *tabu search* dalam menentukan jarak rute baca meter optimal yang berada didalam program dapat berjalan. sedangkan untuk pengujian *user acceptance test* yang dilakukan dengan melihat faktor-faktor metode *TAM* kemudahan (*ease of use*) dan manfaat (*usefulness*) semua pengguna cenderung menyetujui sistem informasi pembacaan meter berbasis metode *tabu search*.

Dengan demikian sistem informasi pembacaan meter berbasis metode *tabu search* ini diharapkan dapat membantu proses bisnis yang sedang berjalan di perusahaan PT.PLN distribusi Jawa Timur area Malang rayon Dinoyo.

6.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian ini adalah:

1. Pada pengembangan selanjutnya dapat ditambahkan sistem informasi untuk melakukan perhitungan rekening listrik berdasarkan golongan-golongan tarif pelanggan yang sudah di tentukan oleh PT.PLN.
2. Pada sistem informasi ini dapat ditambahkan fitur pelanggan. sehingga pelanggan bisa melihat informasi tarif pelanggan berdasarkan golongannya dan pelanggan bisa melihat history pemakaian kWh bulanan sebelumnya.
3. Menambahkan peta lokasi rute pembacaan meter agar mempermudah cater dalam proses pembacaan meternya.



DAFTAR PUSTAKA

- [ADI-05] Adisuwito, Sonni Wibowo, 2005. *Perancangan dan Pembuatan Sistem Jalur Pengiriman Terpendek pada PT Morodadi dengan Metode Tabu Search*. Skripsi.Universitas Kristen Petra, Jakarta.
- [ANH-10] Anhar, 2010. *Panduan Menguasai PHP & MySQL Secara OtodidaK*. Media Kita, Jakarta.
- [BED-87] Bedworth, David D. & James E. Bailey, 1987. *Integrated Production Control System : Management, Analysis, Design, 2nd Edition*. Jhon Wiley & Son, inc., New York.
- [CHI-95] Chin, Younghwa, Kenneth A. Kozar, & Kai R.T.Todd, 1995. *The Technology Acceptance Model: Past, Present, and Future*. Communication of The Association for Information System, 12, 50, Hal 752-780.
- [DAV-89] Davis, Fred D., 1989. *Perceived Usefulness, Perceived ease of use and user acceptance of Information Technology*. Management Information System Quarterly, Vol. 13, no. 3, pp. 319-340
- [DEM-79] DeMarco, Tom, 1979. *Structured Aalysis and System Specifications*. Prentice Hall, New Jersey.
- [DEN-85] Dennis, W. Mcleavey, 1985. *Production Planning and Inventory Control, Second Edition*. Prentice Hall, New Jersey.
- [EDW-89] Yourdon, Edward, 1989. *Modern Structure Analysis*. Prentice Hall, New Jersey.
- [FAH-09] Natigor, F. Nasution, 2009. *Penggunaan teknologi informasi berdasarkan aspek perilaku (Behavioral aspect)*. USU Digilib, Medan.

- [FRE-86] Fred, W. Glover, 1986. *Simulation optimization: Application in risk management*. Int. J. Inform. Tech. Decis.Making, Vol. 7, no. 4, pp. 571-587
- [HER-09] Herjanto, Edi. 2009. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Kedua. Grasindo, Jakarta.
- [JOG-05] Jogyanto, H.M., 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [JOG-09] Jogyanto, H.M., 2009. *Sistem Teknologi Informasi*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [KEN-09] Kendal, Simon, 2009. *Object Oriented Programming using Java*. Simon Kendal & Ventus Publishing, USA.
- [KUN-10] Kuncoro, Heroida A.D., 2010. *Penentuan Rute Pendistribusian Surat Kabar Dengan Time Window, Aplikasi Algoritma Tabu Search*. PENS – ITS, Surabaya.
- [KUS-05] Kusumadewi, Sri dan Hari Purnomo, 2005. *Penyelesaian Masalah Optimasi dengan Teknik-Teknik Heuristik*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [LES-13] Lestari, Puji Sakti, 2013. *Sistem Informasi Penjualan dan Pemesanan Barang pada FIM Store*. Universitas Komputer Indonesia, Bandung.
- [NAS-04] Nasution, M. Nur. 2004. *Manajemen Jasa Terpadu*. Ghalia Indonesia, Bogor.
- [NEL-06] Nelis, J., 2006. *Business Process Management : Practical Guidelines to Successful Implementation, edisi ke-1*. Elsevier Ltd, Burlington.

- [PLN-12] P3-PLN, 2012. *Fungsi Pembacaan Meter*. Modul Pelatihan Pusat Pendidikan dan Pelatihan Perusahaan Listrik Negara, Jakarta.
- [PER-06] Peranginangin, 2006. *Aplikasi Web dengan PHP dan MySQL*. Edisi ke-1. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [PIN-09] Pinedo, M. X. Chao. 2009. *Operations Scheduling with Applications in Manufacturing and Services*. McGraw-Hill, Singapore.
- [RAJ-06] Raj, Jog, 2006. *BPMN and Business Process Management, Introduction to the New Business Process Modeling Standard*. Popkin Software, New York.
- [RAH-07] Rahadi, Dedi Rianto, 2007. *Peranan Teknologi Informasi dalam Peningkatan Pelayanan di Sektor Publik*. Universitas Bina Darma, Yogyakarta.
- [REN-01] Render dan Heizer, 2001. *Prinsip-prinsip Manajemen Operasi*. PT. Salemba Embat, Jakarta.
- [RES-08] Resti, Novrianti, 2008. *Analisa Algoritma Tabu Search untuk Penjadwalan Mata Pelajaran di SMPN 1 Cisolak Palabuhanratu – Sukabumi*. Skripsi. Universitas Komputer Indonesia, Bandung.
- [RIY-04] Riyanti, Eka, 2004. *Penerapan Algoritma Branch and Bound untuk Penentuan Rute Objek Wisata*. Universitas Komputer Indonesia, Bandung.
- [ROB-07] Robbin, S.P., & Judge, 2007. *Perilaku organisasi*. Salemba empat, Jakarta.
- [ROS-07] Rosmala, Dewi F., 2007. *Pemodelan Proses Bisnis B2B Dengan BPMN (Studi Kasus Pengadaan Barang Pada Divisi Logistik)*. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri UII, Yogyakarta.

- [SAC-04] Sachin, J., 2004. *A Comparative Study of Tabu Search and Simulated Annealing for Traveling Salesman Problem*. Jurnal. University of Waterloo, Kanada.
- [SUK-06] Sukarno, Mohamad, 2006. *Membangun Website Dinamis Dengan PHP-MySQL*. Eksa Media, Jakarta.
- [SUR-02] Surbakti, Irfan. 2002. *Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System)*. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- [TUR-05] Turban, Efraim et al., 2005. *Introduction to Information Technology*, 3rd Edition. John Wiley & Sons, Inc., USA.
- [WAH-08] Wahana, Komputer. 2008. *Membuat Aplikasi Klien Server dengan Visual Basic 6.0*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [WIL-00] Wilkinson, Josep W., 2000. *Accounting Information System Essential Concept and Application 4 Edition*, John Willey & Sons Inc, New York- USA.
- [ZHO-08] Zhong Yiwen, C.W, Lishan Li & Zhengyuan Ning, 2008. *The Study of Neighborhood Structure of Tabu Search Algorithm for Traveling Salesman Problem*. Natural Computation, ICNC '08. Fourth International Conference on.

Lampiran 1

Hasil Wawancara

DAFTAR PERTANYAAN STUDI PENDAHULUAN UNTUK MENGETAHUI PERMASALAHAN PADA PENJADWALAN BACA METER DI PT. PLN PERSERO DISTRIBUSI JAWA TIMUR AREA MALANG RAYON DINOYO.

1. Bagaimanakah sistem pembacaan meter pelanggan PT. PLN?

Jawaban:

System pembacaan meter pelanggan PT.PLN persero distribusi jawa timur area malang rayon dinoyo dibagi menjadi beberapa wilayah. Satu petugas baca meter ketentuan dari pln akan dibedakan dari rbm(rute baca meter). Tiap satu petugas dibebani 1 bulan 20 rbm. 1 rbm minimal 125 pelanggan . jadi 1 orang petugas baca meter dalam 1 bulan bertanggung jawab melakukan tugas baca meter sebanyak 2500 pelanggan. Pada pln distribusi jawa timur area malang rayon dinoyo mempunyai jumlah sebesar 66 ribu pelanggan. Dan mempunyai 27 petugas baca meter. Dari 66 ribu pelanggan terbagi 2 periode bayar sehingga petugas baca meter tidak hanya dalam satu wilayah . melainkan dalam satu periode bayar satu petugas akan membaca dalam 1 wilayah. Sehingga tugas baca meter satu petugas dibebani dengan 2 wilayah yang berbeda.

2. Untuk baca meter yang melaksanakan adalah sub kontraktor, bagaimanakah dengan sistem informasi yang dipergunakan, apakah pengadaan sendiri atau berdasarkan sistem dari PT. PLN?

Jawaban :

Berdasarkan system dari PT.PLN

3. Apakah kelemahan sistem baca meter yang saat ini dipergunakan?

Jawaban :

Untuk kelemahan sih belum ada yang ada kendala teknis seperti untuk wilayah perumahan biasanya petugas baca meter kesulitan melakukan tugasnya saat rumah pelanggan dalam keadaan tertutup pagarnya sehingga untuk memperoleh data baca meter sangat susah. itu merupakan tugas lebih dari petugas baca meter yang dimana harus kembali lagi kerumah pelanggan untuk mengecek apakah sudah bisa didapatkan baca meter tersebut dan apabila memang hari hari berikutnya masih belum bisa didapatkan maka perhitungannya adalah kalkulasi rata rata 3 bulan pelanggan sebelumnya. hal ini rentan mengalami kelebihan maupun kekurangannya biaya yang dikeluarkan pelanggan , namun hal itu akan dikalkulasi dibulan berikutnya apa bila diperoleh data bulan berikutnya yang dimana kelebihan administrasi pelanggan akan dikembalikan maupun sebaliknya

4. Apa saja yang diinputkan dalam pembacaan meter pelanggan ?

Jawaban :

Stand meter kwh dan foto .

5. Bagaimanakah penjadwalan baca meter untuk masing-masing petugas ?

Jawaban :

Untuk tanggal pembacaan meter dimulai dari tanggal 15-25 yang dimana setiap harinya harus dilaporkan kePLN. (hari sabtu minggu tidak ada libur jadwal pembacaan meter harus dilaksanakan)

6. Apakah dengan penjadwalan yang dilakukan saat ini dapat memenuhi tenggat waktu yang ditetapkan setiap bulannya?

Jawaban :

Kendala yang terjadi apabila salah satu petugas baca meter yang berhalangan , sehingga penjadwalan baca meter di limpah kan ke petugas yang lain namun perubahan jadwal ini masih dalam manual

7. Apakah ada upaya untuk mengubah sistem penjadwalan agar dapat berjalan secara efisien dan efektif?

Jawaban :

Bagi PLN sudah efektif, namun yang jadi kendala apabila salah satu petugas cater berhalangan untuk beberapa hari kedepan. Penjadwalan petugas baca meter harus mengalami perubahan dan masih menggunakan system manual

Catatan :

Kinerja dari pembacaan meter ini tergantung dari kepribadian masing masing petugas baca meter itu sendiri. Yang dimana ada yang rajin dan ada yang malas malasan , selama tidak merugikan pihak PLN lanjut terus namun apabila sampai sudah merugikan PLN maka dilakukan lah evaluasi pencarian petugas baca meter baru yang dapat melakukan tugasnya dengan baik

Lampiran 2

Kuesioner

Angket Kuesioner Pengujian Penerima Pengguna Sistem Selaku admin.

Analisa Penerimaan Pengguna selaku admin terhadap Sistem informasi pembacaan meter berbasis metode *tabu search* studi kasus PT.PLN distribusi jawa timur area malang rayon dinoyo.

Nama :
 Jabatan :
 Fakultas :
 Jurusan :

Petunjuk Pengisian

1. Dimohon untuk kesediaan bapak/ibu, sdr/sdri untuk mengisi kuesioner ini menurut pendapat bapak/ibu , sdr/sdri sesuai pelaksanaan uji coba program sebelumnya.
2. Berikan tanda (X) pada salah satu kolom pernyataan, sesuai menurut pendapat anda masing-masing.
3. Kolom Pernyataan terdiri atas :
 STS : Sangat Tidak Setuju
 TS : Tidak Setuju
 N : Netral
 S : Setuju
 SS : Sangat Setuju

A. Kemudahan Penggunaan Sistem Informasi Pembacaan Meter Selaku Admin.

No.	Pernyataan	STS	TS	N	S	SS
1	sistem mudah dioperasikan					
2	susunan menu pada sistem mudah untuk dimengerti					
3	sistem dapat memudahkan dalam proses menentukan jarak optimal antar blok					
4	sistem dapat mempermudah proses penjadwalan harian					
5	sistem dapat memudahkan untuk melihat kinerja cater					



B. Kemanfaat Pengguna sistem informasi Pembacaan Meter Selaku Admin

No	Pernyataan	STS	TS	N	S	SS
1	sistem dapat memberikan informasi mengenai jarak paling optimal antar blok					
2	sistem dapat memberikan Rekap informasi kinerja cater					
3	sistem dapat mempercepat proses penjadwalan harian secara berkala					

Masukan Pendapat/Saran bapak/ibu, sdr/sdri untuk Sistem informasi pembacaan meter kedepannya :

Malang,.....

TTD

Angket Kuesioner Pengujian Penerima Pengguna Sistem Selaku Cater.

Analisa Penerimaan Pengguna selaku Cater terhadap Sistem informasi pembacaan meter berbasis metode tabu search studi kasus PT.PLN distribusi jawa timur area malang rayon dinoyo.

Nama :
 Jabatan :
 Fakultas :
 Jurusan :

Petunjuk Pengisian

1. Dimohon untuk kesediaan bapak/ibu, sdr/sdri untuk mengisi kuesioner ini menurut pendapat bapak/ibu , sdr/sdri sesuai pelaksanaan uji coba program sebelumnya.
2. Berikan tanda (X) pada salah satu kolom pernyataan, sesuai menurut pendapat anda masing-masing.
3. Kolom Pernyataan terdiri atas :
 STS : Sangat Tidak Setuju
 TS : Tidak Setuju
 N : Netral
 S : Setuju
 SS : Sangat Setuju

A. Kemudahan Penggunaan Sistem Informasi Pembacaan Meter Selaku Cater.

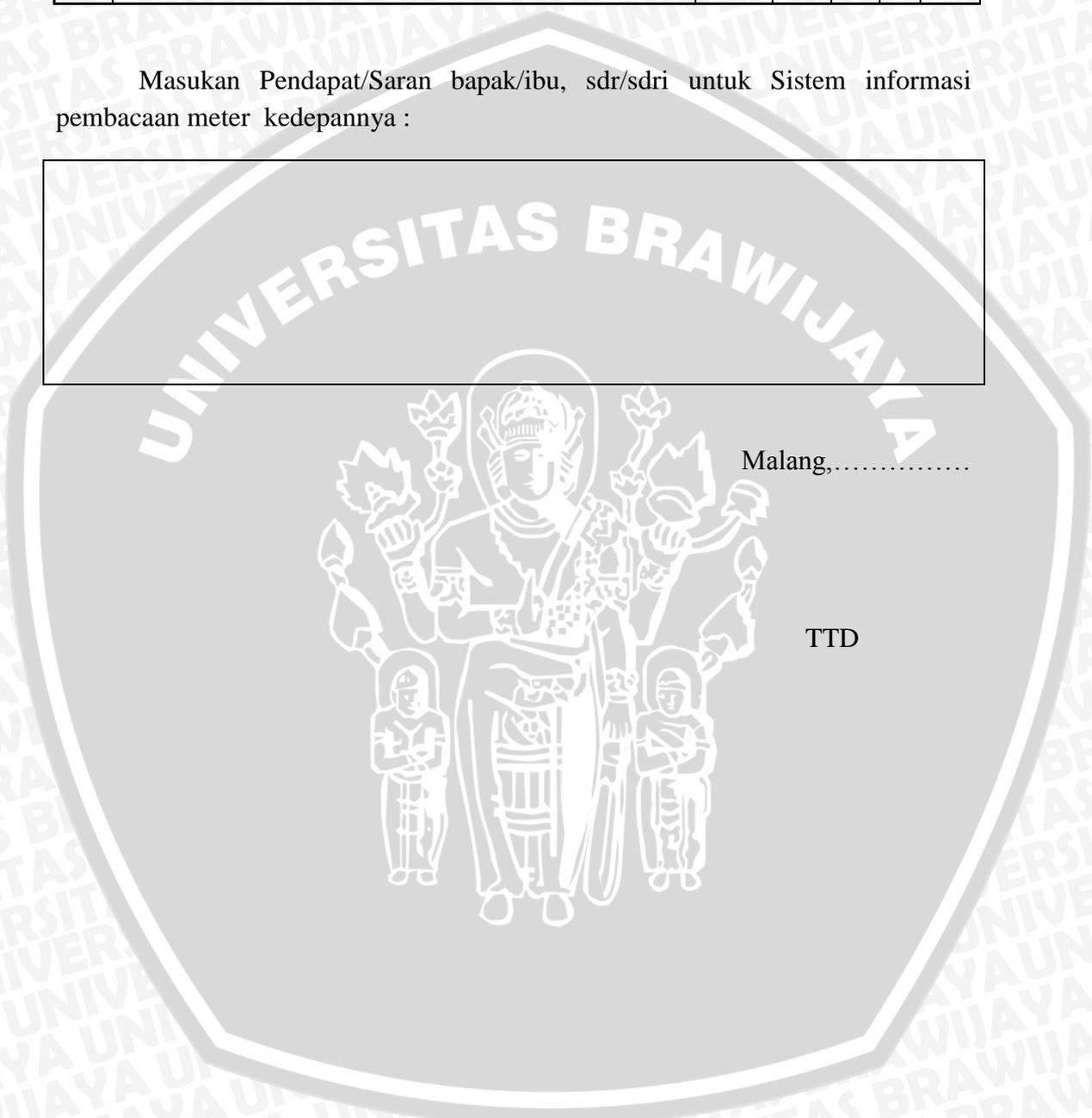
No.	Pernyataan	STS	TS	N	S	SS
1	sistem mudah dioperasikan					
2	susunan menu pada sistem mudah untuk dimengerti					
3	sistem dapat memudahkan dalam proses Baca Meter					
4	sistem dapat memudahkan urutan blok pelanggan mana yang harus dibaca					

B. Kemanfaat Pengguna sistem informasi Pembacaan Meter Selaku Cater

No	Pernyataan	STS	TS	N	S	SS
1	sistem dapat memberikan informasi mengenai kinerja individu					

2	sistem dapat memberikan informasi jumlah pelanggan yang harus dibaca tiap harinya				
3	sistem dapat mempercepat dalam proses baca meter efisiensi waktu				

Masukan Pendapat/Saran bapak/ibu, sdr/sdri untuk Sistem informasi pembacaan meter kedepannya :



Malang,.....

TTD





