

**ANALISIS METODE STEPWISE DAN KRIGING  
UNTUK EVALUASI SEBARAN POS HUJAN  
DI DAS BRANTAS HULU**

**TESIS**

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK PENGAIRAN  
MINAT MANAJEMEN SUMBER DAYA AIR**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Magister Teknik**



**AGUNG WIRAWAN PRADANA  
NIM. 156060400011019**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
MALANG  
2017**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**UJIAN TESIS**

**ANALISIS METODE STEPWISE DAN KRIGING  
UNTUK EVALUASI SEBARAN POS HUJAN  
DI DAS BRANTAS HULU**

**AGUNG WIRAWAN PRADANA  
NIM. 156060400011019**

Telah dipertahankan di depan penguji  
Pada tanggal 31 Agustus 2017  
Dinyatakan telah memenuhi syarat  
Untuk memperoleh gelar Magister Teknik

**Komisi Pembimbing**

Pembimbing Utama

Pembimbing pendamping

**Prof. Dr. Ir. Lily Montarcih, L. M.Sc**  
**NIP. 19620917 198701 2 001**

**Dr. Ir. Endang Purwati, MP**  
**NIP. 19521117 198103 2 001**

Malang, 2017  
Universitas Brawijaya  
Fakultas Teknik Jurusan Pengairan,  
Ketua Program Magister Teknik Pengairan

**Dr. Eng. Donny Harisuseno, ST., MT.**  
**NIP. 19750227 199903 1 001**

## **IDENTITAS TIM PENGUJI**

JUDUL :

**ANALISIS METODE STEPWISE DAN KRIGING UNTUK EVALUASI SEBARAN  
POS HUJAN DI DAS BRANTAS HULU**

Nama Mahasiswa : Agung Wirawan Pradana  
NIM : 156060400011019  
Program Studi : Magister Teknik Pengairan  
Minat : Manajemen Sumber Daya Air

### **KOMISI PEMBIMBING**

Ketua : Prof. Dr. Ir. Lily Montarcih L., Msc.  
Anggota : Dr. Ir. Endang Purwati, MP

### **TIM DOSEN PENGUJI**

Dosen Penguji 1 : Dr. Ery Suhartanto, ST, MT.  
Dosen Penguji 2 : Dr. Eng. Donny Harisuseno, ST., MT.  
Tanggal Ujian : 31 Agustus 2017  
SK Penguji : Nomor 1197 Tahun 2017  
Tanggal 31 Agustus 2017

## **PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas didalam Naskah Tesis ini adalah asli dari pemikiran saya. 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 yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan , saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No.20 Tahun 2003, pasal 25, ayat 2 dan pasal 70).

Malang, September 2017

Mahasiswa

Agung Wirawan Pradana

NIM. 156060400011019

## RIWAYAT HIDUP



Agung Wirawan Pradana, ST. Anak pertama dari tiga bersaudara ini lahir di Mojokerto pada tanggal 2 Februari 1985. Pendidikan sampai SMU dilakukan di kota kelahirannya. Pada tahun 2003 melanjutkan studi di Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang dan lulus sarjana pada tahun 2008.

Setelah lulus bekerja sebagai konsultan teknik sampai tahun 2010. Dari tahun 2010 sampai 2013 bekerja di Dinas PU Pengairan Kabupaten Mojokerto. Dan pada tahun 2013 sampai dengan sekarang bekerja di Dinas PU Sumber Daya Air Provinsi Jawa Timur. Pada tahun 2016 melanjutkan studi magister di Program Studi Magister Teknik Pengairan Minat Manajemen Sumber Daya Air dan memperoleh beasiswa magister dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Email : wirawan\_pradana85@yahoo.co.id

***Bismillahirrahmanirrahim***

*“Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah banyak melimpahkan nikmat luar biasa kepada penulis berupa iman, ilmu, kesehatan, keluarga, guru-guru yang luar biasa dan teman-teman yang baik. Penyelesaian tesis ini, mungkin tidaklah mudah bagi penulis, banyak pelajaran hidup yang didapatkan selama penyelesaian tesis ini. Alhamdulillah Kuponjatkan atas rahmat Allah SWT yang maha pengasih dan maha penyayang.”*

***Kupersembahkan Karya Ilmiah ini kepada:***

*Almarhum bapak dr Noer Windijantoro, ibu Nuraini Setyaningsih dan adik2 tercinta yang telah memberikan doa dan dukungan serta kasih sayang yang tak terhingga....*

*Istriku tercinta (Hadiati Rosyida) dan Anak-Anakku tersayang Ammar Kafabi Maulana Wirawan Dan Rafandra Nur Akbar Wirawan) yang telah memberikan kesabaran, semangat, doa, dukungan, hiburan yang tak tergantikan serta serta kasih sayang yang tak terhingga...*

*Ibu Mertua di jombang, kakak dan adikku tercinta yang telah memberikan doa, support dan dukungan....*

*Ir. Dachlan MT, atas doa, dukungan dan bimbingannya...*

*Prof. Dr. Ir. Lily Montarcih L., M.Sc., dan Dr. Ir. Endang Purwati., MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, motivasi dan pengarahan dalam proses pengerjaan Tesis ini...*

*Dr. Ery Suhartanto, ST., MT. dan Dr. Eng. Donny Harisuseno, ST., MT. selaku Dosen Penguji yang telah berkenan menguji Tesis ini...*

*Seluruh teman-teman kuliah MSDA PU 2016 dan rekan kerja khususnya yang telah banyak memberikan informasi, masukan dan membantu penyelesaian tesis ini.*

*Semoga ini merupakan langkah awal yang baik bagi penulis agar menjadi orang yang amanah dan jujur. Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri maupun orang lain. Aamiin Aamiin ya Robbal Alamin*

---

## RINGKASAN

**Agung Wirawan Pradana**, Mahasiswa Program Magister Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang, Agustus, 2017, *Analisis Metode Stepwise Dan Kriging Untuk Evaluasi Sebaran Pos Hujan Di DAS Brantas Hulu*, Dosen Pembimbing: Prof.Dr.Ir. Lily Montarcih L, M.Sc. dan Dr.Ir. Endang Purwati, MP.

Kebutuhan mendasar dalam perencanaan bangunan air tidak lepas dari ketersediaan data hidrologi yang memadai secara kualitas dan kuantitas. Untuk mendapatkan data tersebut, dibutuhkan jaringan Pos Hidrologi dalam memantau karakteristik hidrologi suatu Daerah Aliran Sungai (DAS).

DAS Brantas Hulu merupakan salah satu daerah aliran sungai yang memiliki pengaruh penting terhadap kualitas dan kuantitas ketersediaan air di sebagian wilayah provinsi Jawa Timur. Secara keseluruhan memiliki luas sekitar 674 km<sup>2</sup>. Untuk mengevaluasi dan merencanakan kerapatan jaringan stasiun hujan eksisting digunakan metode Stepwise dan metode Kriging. Kriteria penilaian korelasi dari metode Stepwise apabila nilai  $r$  mendekati angka 1 maka hubungan antar variabel tersebut tersebut akan semakin signifikan. Keoptimalan letak stasiun hujan rekomendasi dalam metode Kriging dilihat dari besarnya nilai RMSE dan MAE serta memenuhi standart WMO (*World Meteorological Organization*).

Hasil evaluasi menggunakan metode Stepwise PU didapatkan rekomendasi 7 stasiun hujan terpilih yang paling dominan. Dengan hasil koefisien korelasi sebesar 0,850 yang mempunyai arti tingkat hubungan sangat kuat. Metode Stepwise Statistika didapatkan rekomendasi 2 stasiun hujan terpilih yang paling dominan. Dengan hasil koefisien korelasi sebesar 0,847 yang mempunyai arti tingkat hubungan sangat kuat. Dan hubungan antar stasiun hujan dengan stasiun debit akan semakin signifikan.

Analisis metode Kriging dalam penelitian ini menggunakan dua rekomendasi dengan perbedaan jumlah pos hujan disetiap rekomendasinya. Kedua rekomendasi tersebut termasuk dalam kondisi ideal. Dari hasil perhitungan metode kriging diperoleh nilai RMSE dan MAE stasiun hujan rekomendasi II lebih kecil dibandingkan dengan stasiun hujan eksisting. Dengan demikian pos hujan rekomendasi II hasil metode Kriging dapat diterapkan di DAS Brantas Hulu. Dari hasil analisis evaluasi sebaran stasiun hujan dari metode Stepwise dan Kriging menurut standar kerapatan WMO, metode Kriging lebih direkomendasikan karena hasil rekomendasi Kriging telah memenuhi standar kerapatan yang disyaratkan WMO. Metode Kriging penempatan sebaran stasiun hujan lebih merata dibanding metode Stepwise.

**Kata Kunci:** Metode Stepwise, Metode Kriging, Standar WMO, Kerapatan Jaringan Stasiun Hujan

## SUMMARY

**Agung Wirawan Pradana**, Departement of Magister Water Resource Engineering, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, Agustus, 2017, *Analysis with Stepwise Method and Kriging for Evaluation Network Density Rain in DAS Brantas Hulu*, Academic Supervisor: Prof.Dr.Ir. Lily Montarcih L, M.Sc. and Dr.Ir. Endang Purwati, MP.

The fundamental requirement in water structure design can not be separated from the availability of adequate quality and quantity hydrological data. To obtain the data, rain gauge network is needed to monitor the hydrological characteristic of a watershed.

Brantas Hulu watershed is one of the watersheds that has important influence on quality and quantity of water availability in some regions of East Java. It has a total surface area of 674 km<sup>2</sup>. To evaluate and design the existing network density of rain gauge stations, Stepwise and Kriging methods are used. Correlation assessment criteria of the Stepwise method, if  $r$  value close to 1 then the relationship between those variables will be more significant. The optimization location of recommended rain gauge stations in Kriging method can be seen from the RMSE and MAE value, and also qualified WMO standard.

The evaluation result of Stepwise method (based on ministry of public works Indonesia) obtained 7 most dominant rain gauge stations. With the correlation coefficient results of 0.850 which means the degree of relationship is very strong. While Stepwise method (based on statistical method) obtained recommendation 2 dominant rain gauge stations. With the correlation coefficient results of 0.847 which means the degree of relationship is very strong. And the relationship between rain gauge stations and water level gauging station will be more significant.

The analysis of Kriging method in this study used two recommendations with different amount of rain gauge stations in each recommendation. Both of those recommendations are included in ideal conditions. From the calculation of Kriging method, the RMSE and MAE value of recommended rain station II is smaller compared to the existing rain gauge stations. Thus the recommended rain gauge stations II from results of Kriging method can be applied in Brantas Hulu watershed. The analysis results of rain gauge stations distribution from Stepwise and Kriging method according to the WMO density standard, Kriging method is more recommended because it has qualified the WMO density standard. In Kriging method, the placement of rain gauge stations is more evenly distributed than Stepwise method.

**Keywords:** Stepwise method, Kriging method, WMO standard, network density of rain gauge stations..



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, petunjuk dan hidayah-Nya kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan Tesis dengan judul “**Analisis Dengan Metode Stepwise Dan Kriging Untuk Evaluasi Sebaran Pos Hujan Di DAS Brantas Hulu**”. Tidak lupa shalawat serta salam dihaturkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan bagi setiap umat manusia. Amin.

Penyusunan Tesis ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh oleh mahasiswa Program Pasca Sarjana Magister Manajemen Sumber Daya Air Teknik Pengairan Universitas Brawijaya untuk memperoleh gelar Magister Teknik.

Dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian Tesis ini. Dengan ketulusan serta rasa rendah hati penyusun mengucapkan terimakasih :

1. Almarhum Bapak Dr Noer Windijantoro terima kasih atas doa dan perhatiannya. Ibu (Nuraini Setyaningsih) dan adik-adik atas doa dan supportnya.
2. Istriku tercinta (Hadiati Rosyida) dan anak-anakku tersayang (Ammar Kafabi Maulana Wirawan dan Rafandra Nur Akbar Wirawan) serta seluruh keluarga yang telah memberikan doa, dukungan dan motivasi.
3. Ir. Dachlan MT, atas doa, dukungan dan bimbingannya.
4. Prof. Dr. Ir. Lily Montarcih L., M.Sc., dan Dr. Ir. Endang Purwati., MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, motivasi dan pengarahan dalam proses pengerjaan Tesis ini.
5. Dr. Ery Suhartanto, ST., MT. dan Dr. Eng. Donny Harisuseno, ST., MT. selaku Dosen Penguji yang telah berkenan menguji Tesis ini.
6. Seluruh dosen pengajar yang telah memberikan waktu dan ilmunya selama masa perkuliahan serta segenap staf administrasi..
7. Seluruh teman-teman kuliah MSDA PU 2016 dan rekan kerja khususnya yang telah banyak memberikan informasi, masukan dan membantu penyelesaian tesis ini.

Dalam laporan ini penyusun sadar bahwa masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki sehingga saran dan kritik sangatlah diperlukan. Jika ada kelebihan dari laporan ini semata-mata datangnya dari Allah SWT dan jika ada kekurangan semata-mata datangnya dari penyusun. Akhirnya, penyusun ucapkan terima kasih dan semoga laporan ini bermanfaat Amin.

Malang, Agustus 2017

Penyusun

## DAFTAR ISI

### LEMBAR PENGESAHAN

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Rumusan Masalah .....	3
1.5. Tujuan dan Manfaat.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Umum.....	5
2.2. Analisis Data Hujan.....	6
2.2.1. Uji Konsistensi Data Hujan .....	6
2.3. Analisis Data Debit .....	7
2.3.1. Uji Konsistensi Data Debit .....	7
2.4. Penyaringan Data Hujan dan Data Debit.....	8
2.4.1. Uji Ketiadaan Trend.....	8
2.4.2. Uji Stasioner .....	10
2.4.3. Uji Persistensi .....	12
2.4.4. Uji Outlier .....	13
2.5. Curah Hujan Rerata Daerah.....	14
2.6. Jaringan Stasiun Hujan .....	15
2.7. Analisis Kerapatan dan Pola Penyebaran Stasiun Hujan .....	16
2.7.1. Metode Stepwise .....	17
2.7.1.1. Analisis Regresi Linier .....	19
2.7.1.2. Uji t.....	19
2.7.1.3. Analisis Koefisien Determinasi .....	20
2.7.1.4. Uji Normalitas .....	20

2.7.1.5. Uji Multikolinearitas .....	21
2.7.1.6. Uji Heteroskedastisitas .....	22
2.7.1.7. Uji Autokorelasi .....	23
2.7.2. Metode Kriging .....	24
2.7.2.1. Semivariogram .....	25
2.7.2.2. Perencanaan Jaringan Metode Kriging.....	27
2.8. Uji Akurasi Model.....	28
2.8.1. Root Mean Square Error (RMSE) .....	28
2.8.2. Mean Absolute Error (RMSE) .....	28
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
3.1. Umum.....	29
3.2. Deskripsi Area studi .....	29
3.3. Jenis Metode Penelitian.....	30
3.4. Metode Pengumpulan Data .....	30
3.5. Tahapan Penyelesaian Studi.....	31
3.6. Diagram Alir Penyelesaian.....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1. Umum.....	41
4.2. Analisis Data Hujan.....	41
4.2.1. Uji Konsistensi Data Hujan .....	42
4.3. Analisis Data Debit .....	45
4.4. Analisis Penyaringan Data Hujan dan Data Debit .....	46
4.4.1. Uji Ketiadaan Trend .....	47
4.4.2. Uji Stasioner .....	49
4.4.3. Uji Persistensi.....	53
4.4.4. Uji Outlier.....	56
4.5. Curah Hujan Rerata Daerah.....	61
4.6. Analisis Kerapatan dan Penyebaran Stasiun Hujan .....	64
4.6.1. Metode Stepwise Berdasarkan Pedoman Rasionalisasi Pos Hidrologi Kementerian PU .....	65
4.6.2. Metode Stepwise Berdasarkan Statistika Analisa Regresi dengan SPSS 21..	84
4.6.3. Metode Kriging .....	102
4.6.3.1. Cross Validation Stasiun Hujan Eksisting .....	106
4.6.3.2. Cross Validation Stasiun Hujan Rekomendasi .....	115

4.7. Perhitungan Curah Hujan Rerata Daerah (Rekomendasi).....	120
4.8. Pembahasan.....	127
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>133</b>
5.1. Kesimpulan.....	133
5.2. Saran.....	134
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>xv</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai Kritis $Q/\sqrt{n}$ dan $R/\sqrt{n}$ .....	8
Tabel 2.2. Nilai Kritis untuk Distribusi-t Uji Dua Sisi .....	9
Tabel 2.3. Nilai Kritis $F_c$ Distribusi F.....	11
Tabel 2.4. Nilai $K_n$ untuk Uji <i>Outliers</i> .....	13
Tabel 2.5. Kriteria Penilaian Korelasi.....	19
Tabel 3.1. Data yang Dibutuhkan .....	29
Tabel 3.2. Tahapan Penyelesaian Studi.....	31
Tabel 4.1. Daftar Stasiun Hujan pada DAS Brantas Hulu .....	41
Tabel 4.2. Data Curah Hujan Tahunan DAS Brantas Hulu .....	42
Tabel 4.3. Uji Konsistensi Stasiun Tinjumoyo .....	44
Tabel 4.4. Uji Konsistensi data debit dengan RAPS.....	46
Tabel 4.5. Perhitungan Uji Ketiadaan Trend Terhadap Data CH Stasiun Tinjumoyo.....	48
Tabel 4.6. Rekapitulasi Hasil Uji Ketiadaan Trend .....	49
Tabel 4.7. Perhitungan Uji Stasioner Terhadap Data CH Stasiun Tinjumoyo.....	52
Tabel 4.8. Rekapitulasi Hasil Uji Stasioner .....	53
Tabel 4.9. Perhitungan Uji Persistensi Terhadap Data CH Stasiun Tinjumoyo .....	55
Tabel 4.10. Rekapitulasi Hasil Uji Persistensi .....	56
Tabel 4.11. Data Curah Hujan Tahunan DAS Brantas Hulu .....	57
Tabel 4.12. Data Curah Hujan Tahunan Stasiun Tinjumoyo setelah diurutkan.....	57
Tabel 4.13. Perhitungan Uji outlier Terhadap Data CH Stasiun Tinjumoyo .....	59
Tabel 4.14. Rekapitulasi Penyaringan Data Hujan Stasiun Tinjumoyo .....	60
Tabel 4.15. Luas Daerah Pengaruh Stasiun Hujan di DAS Brantas Hulu .....	61
Tabel 4.16. Perhitungan CH Harian Daerah Maksimum Tahunan pada Tahun 2006 .....	63
Tabel 4.17. Curah Hujan Harian Daerah Maksimum Tahunan .....	63
Tabel 4.18. Curah Hujan Harian Daerah Maksimum Tahunan setelah diurutkan .....	63
Tabel 4.19. Kriteria Penilaian Korelasi.....	65
Tabel 4.20. Data Debit Dan Data Hujan di DAS Brantas Hulu Dengan Basis Tahunan....	66
Tabel 4.21. ANOVA .....	69
Tabel 4.22. Coefficients .....	70
Tabel 4.23. Model Summary (R Square) .....	71
Tabel 4.24. Model Summary (R) .....	71

Tabel 4.25. ANOVA .....	75
Tabel 4.26. Coefficients .....	76
Tabel 4.27. Model Summary (R Square) .....	77
Tabel 4.28. Model Summary (R) .....	78
Tabel 4.29. Luas Daerah Pengaruh Stasiun Hujan Metode Stepwise PU .....	78
Tabel 4.30. Perhitungan Curah Hujan Harian Daerah Maksimum Tahunan Stepwise PU.	80
Tabel 4.31. Curah Hujan Harian Daerah Maksimum Tahunan (Stepwise PU) .....	80
Tabel 4.32. CH Harian Daerah Maksimum Tahunan (Stepwise PU) setelah diurutkan.....	80
Tabel 4.33. Korelasi Metode Stepwise sederhana dan berganda Pos AWLR Gadang dengan Stasiun Hujan di DAS Brantas Hulu .....	81
Tabel 4.34. Regresi Linier Berganda .....	88
Tabel 4.35. ANOVA .....	90
Tabel 4.36. Coefficients .....	91
Tabel 4.37. Model Summary (R Square) .....	92
Tabel 4.38. Model Summary (R) .....	92
Tabel 4.39. Coefficients .....	94
Tabel 4.40. Model Summary (Durbin Watson) .....	96
Tabel 4.41. Luas Daerah Pengaruh Stasiun Hujan metode Stepwise berdasarkan Statistika dengan SPSS 21 .....	97
Tabel 4.42. Perhitungan Curah Hujan Harian Daerah Maksimum Tahunan (metode Stepwise berdasarkan Statistika dengan SPSS 21) pada Tahun 2006.....	98
Tabel 4.43. Curah Hujan Harian Daerah Maksimum Tahunan (metode Stepwise berdasarkan Statistika dengan SPSS 21) .....	98
Tabel 4.44. Curah Hujan Harian Daerah Maksimum Tahunan (metode Stepwise berdasarkan Statistika dengan SPSS 21) setelah diurutkan.....	99
Tabel 4.45. Cross Validation Model Semivariogram Spherical .....	109
Tabel 4.46. Cross Validation Model Semivariogram Exponential .....	109
Tabel 4.47. Cross Validation Model Semivariogram Gaussian.....	110
Tabel 4.48. Perbandingan Hasil Cross Validation .....	111
Tabel 4.49. Cross Validation Model Semivariogram pada Stasiun Hujan Rekomendasi I ( 9 Stasiun Hujan) .....	116
Tabel 4.50. Cross Validation Model Semivariogram pada Stasiun Hujan Rekomendasi II ( 7 Stasiun Hujan) .....	116

Tabel 4.51. Perbandingan Nilai RMSE dan MAE Stasiun Hujan Eksisting dan Stasiun Hujan Rekomendasi .....	117
Tabel 4.52. Luas Daerah Pengaruh Stasiun Hujan Rekomendasi I di DAS Brantas Hulu (9 Pos Hujan) .....	120
Tabel 4.53. Luas Daerah Pengaruh Stasiun Hujan Rekomendasi II di DAS Brantas Hulu (7 Pos Hujan) .....	121
Tabel 4.54. Perhitungan Curah Hujan Harian Daerah Maksimum Tahunan (Rekomendasi I) pada Tahun 2006 .....	122
Tabel 4.55. Perhitungan Curah Hujan Harian Daerah Maksimum Tahunan (Rekomendasi II) pada Tahun 2006 .....	122
Tabel 4.56. Curah Hujan Harian Daerah Maksimum Tahunan (Rekomendasi I).....	123
Tabel 4.57. Curah Hujan Harian Daerah Maksimum Tahunan setelah diurutkan (Rekomendasi I).....	123
Tabel 4.58. Curah Hujan Harian Daerah Maksimum Tahunan (Rekomendasi II) .....	124
Tabel 4.59. Curah Hujan Harian Daerah Maksimum Tahunan setelah diurutkan (Rekomendasi II).....	124
Tabel 4.60. Rekapitulasi Hasil Evaluasi Stasiun Hujan Eksisting dengan Standar WMO ( <i>World Meteorological Organization</i> ) .....	129
Tabel 4.61. Perbandingan Nilai RMSE dan MAE Pos Hujan Eksisting dan Stasiun Hujan Rekomendasi .....	129
Tabel 4.62. Perbandingan Hasil Perhitungan Curah Hujan Rerata Daerah .....	130
Tabel 4.63. Analisis Kerapatan Stasiun Hujan Berdasarkan Standar WMO (Metode Stepwise PU) .....	131
Tabel 4.64. Analisis Kerapatan Stasiun Hujan Berdasarkan Standar WMO (Metode Stepwise Stastistika).....	131
Tabel 4.65. Analisis Kerapatan Stasiun Hujan Berdasarkan Standar WMO (Rekomendasi I).....	132
Tabel 4.66. Analisis Kerapatan Stasiun Hujan Berdasarkan Standar WMO (Rekomendasi II).....	132

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Analisis Kurva Massa Ganda .....	6
Gambar 2.2.	Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual .....	21
Gambar 2.3.	Scatterplot.....	23
Gambar 2.4.	Bentuk Umum Semivariogram.....	25
Gambar 2.5.	Model Spherical.....	25
Gambar 2.6.	Model Exponential .....	26
Gambar 2.7.	Model Gaussian.....	26
Gambar 3.1.	Peta DAS Brantas Hulu .....	29
Gambar 3.2.	Diagram Alir Metode Stepwise.....	38
Gambar 3.3.	Diagram Alir Metode Kriging.....	39
Gambar 3.4.	Diagram Alir Penyelesaian Penelitian.....	40
Gambar 4.1.	Grafik Uji Konsistensi Stasiun Tinjumoyo .....	44
Gambar 4.2.	Grafik Uji Outlier Terhadap Data CH Stasiun Tinjumoyo .....	59
Gambar 4.3.	Hasil Analisa Poligon Thiessen Aplikasi ArcGIS 10 (Eksisting) .....	64
Gambar 4.4.	Kotak Dialog Linear Regression sederhana .....	67
Gambar 4.5.	Kotak Dialog Linear Regression berganda .....	73
Gambar 4.6.	Korelasi Metode Stepwise sederhana dan berganda Pos AWLR Gadang dengan Stasiun Hujan di DAS Brantas Hulu .....	82
Gambar 4.7.	Peta Poligon Thiessen Stasiun Hujan DAS Brantas Hulu dengan Metode Stepwise .....	83
Gambar 4.8.	Kotak Dialog Linear Regression .....	85
Gambar 4.9.	Kotak Dialog Linear Regression : Statistics .....	86
Gambar 4.10.	Kotak Dialog Linear Regression : Plots .....	86
Gambar 4.11.	Kotak Dialog Linear Regression : Options .....	87
Gambar 4.12.	Normal P-Plot.....	93
Gambar 4.13.	Scatterplot.....	95
Gambar 4.14.	Peta Stasiun Hujan DAS Brantas Hulu metode Stepwise berdasarkan Statistika dengan SPSS 21 .....	100
Gambar 4.15.	Peta Poligon Thiessen Stasiun Hujan DAS Brantas Hulu metode Stepwise berdasarkan Statistika dengan SPSS 21 .....	101
Gambar 4.16.	Menambahkan Toolbar <i>Geostatistical Analyst</i> .....	102
Gambar 4.17.	Menambahkan Data pada ArcMap.....	103



Gambar 4.18. Menambahkan data shp yang dibutuhkan pada ArcMap .....	103
Gambar 4.19. Tampilan layer yang telah ditambahkan .....	104
Gambar 4.20. Tampilan Data atribut pada tabel .....	104
Gambar 4.21. Tampilan tabel yang telah dibuka. ....	105
Gambar 4.22. Menambahkan kolom baru pada tabel .....	105
Gambar 4.23. Pemilihan Input Data, Metode dan Atribut .....	106
Gambar 4.24. Pemilihan Metode ( <i>Ordinary Kriging</i> ) .....	107
Gambar 4.25. Pemodelan Semivariogram Spherical .....	107
Gambar 4.26. Pemodelan Semivariogram Exponential .....	108
Gambar 4.27. Pemodelan Semivariogram Gaussian.....	108
Gambar 4.28. Peta Lokasi Stasiun hujan DAS Brantas Hulu Eksisting .....	112
Gambar 4.29. Peta Poligon Thiessen Stasiun hujan DAS Brantas Hulu Eksisting.....	113
Gambar 4.30. Peta Galat Baku Stasiun hujan DAS Brantas Hulu Eksisting.....	114
Gambar 4.31. Peta Galat Baku Stasiun hujan DAS Brantas Hulu Rekomendasi I.....	118
Gambar 4.32. Peta Galat Baku Stasiun Hujan DAS Brantas Hulu Rekomendasi II.....	119
Gambar 4.33. Peta Poligon Thiessen DAS Brantas Hulu Rekomendasi I .....	125
Gambar 4.34. Peta Poligon Thiessen DAS Brantas Hulu Rekomendasi II.....	126
Gambar 4.35. Perbandingan Hasil Perhitungan Curah Hujan Rerata Daerah.....	130