

EVALUASI JARINGAN STASIUN HUJAN MENGGUNAKAN
GEOSTATISTIK DI TEMBAGA PURA PAPUA



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat kelulusan pada
Sarana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

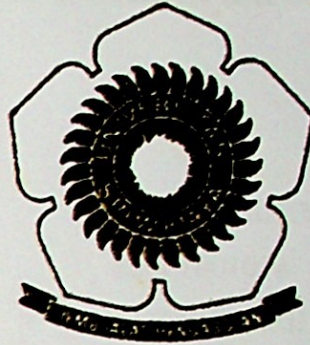
Oleh:

HARRY SURYANTORO
03041001074

DIJERAKAN DAN DITETAPKAN
PADA
KANTOR KEPALA JURUSAN
TEKNIK SIPIL

24147 / 24697

**EVALUASI JARINGAN STASIUN HUJAN MENGGUNAKAN
GEOSTATISTIK DI TEMBAGAPURA PAPUA**



S
571.577.07
Han
e
2010
Cr. 110214.

LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

HARRY SURYANTORO
03061001074

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2010**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

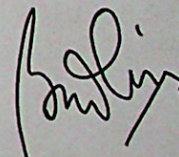
NAMA : HARRY SURYANTORO
NIM : 03061001074
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : EVALUASI JARINGAN STASIUN HUJAN
MENGUNAKAN GEOSTATISTIK DI
TEMBAGAPURA PAPUA

Inderalaya, November 2010

Dosen Pembimbing,



Ir. Yakni Idris, M.Sc., M.S.C.E
NIP. 19581211 198703 1 002



Budhi Setiawan, ST., MT., PhD
NIP. 19721112 199903 1 002

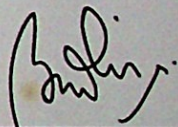
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : HARRY SURYANTORO
NIM : 03061001074
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : EVALUASI JARINGAN STASIUN HUJAN
MENGUNAKAN GEOSTATISTIK DI
TEMBAGAPURA PAPUA

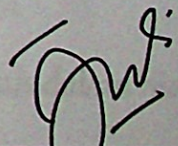
PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal Pembimbing Utama





Budhi Setiawan, ST., MT., PhD
NIP. 19721112 199903 1 002

Tanggal Pembimbing Pembantu



Huroatul Ch. Juliana, ST., MT.
NIP. 19768711 200501 2 002

Tanggal Ketua Jurusan,

H. Fakri Idris, M.Sc., MSCE
NIP. 19581211 198703 1 002

"Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusuk"

(Q.S. Al Baqarah : 45)

sebuah persembahan

'tuk orang-orang terkasih dan terindah dalam hidupku

bapak dan ibu tersayang...

para sahabat...

& seseorang yang spesial di hati....

ABSTRAK

Jaringan alat ukur hujan sering digunakan untuk memberikan perkiraan luasan curah hujan rata-rata atau titik-titik curah hujan pada lokasi-lokasi yang tidak diukur. Tingkat keakuratan sebuah jaringan dapat mencapai tergantung pada jumlah total dan letak alat-alat ukur tersebut di dalam jaringan. Sebuah pendekatan geostatistikal untuk evaluasi sebuah jaringan alat ukur hujan yang telah ada dibahas dalam studi ini. Variabilitas spasial diperoleh dengan analisis variogram. Sebuah standar menggunakan varian kriging biasa ditujukan untuk memperkirakan keakuratan perkiraan curah hujan menggunakan penerimaan kemungkinan yang didefinisikan sebagai kemungkinan yang perkiraan kesalahan jatuh dalam range yang diinginkan. Berdasarkan standar, persentase luasan total dengan ketepatan yang dapat diterima α di bawah konfigurasi jaringan tertentu dapat dihitung. Menggunakan studi kasus di Tembagapura Papua, persentase wilayah dengan ketepatan yang dapat diterima dihitung. Persentase wilayah dengan tingkat ketepatan $\alpha = 0,8$ adalah 16,88 % dan untuk $\alpha = 0,7$ adalah 67,6 % .

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa. Atas berkat rahmat-Nya maka penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Laporan Tugas Akhir ini berjudul “EVALUASI JARINGAN STASIUN HUJAN MENGGUNAKAN GEOSTATISTIK DI TEMBAGAPURA PAPUA”.

Maksud dari penulisan ini adalah dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini di antaranya:

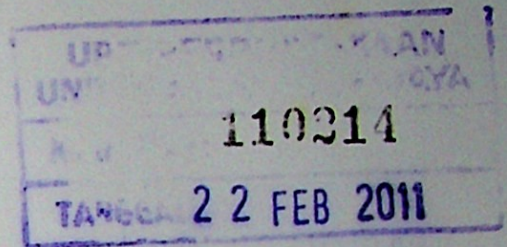
1. Bapak Ir. Yakni Idris, MSC. MSCE selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya,
2. Bapak Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan sekaligus Dosen Pembimbing Pertama yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam penyusunan laporan ini.
3. Ibu Imroatul Ch. Juliana, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam penyusunan laporan ini.
4. Bapak Ir. H. Sarino, M.S.C.E. selaku pembimbing akademik penulis.
5. Bapak Febrian Hadinata, S.T., M.T., atas masukan bimbingan informalnya dalam mempelajari filosofi statistika.
6. Bapak Iwan Setiawan, S.T., M.Sc., dari PT. Freeport Indonesia atas data-data sekunder yang penulis gunakan dalam penelitian dan penyusunan laporan ini.
7. Keluargaku tercinta (Bapak, Ibu, serta Ayuk Kima) atas dukungan, perhatian dan kasih sayang baik moral dan materil.
8. Teman-teman seperjuangan Zamshyar Giendhra Fad, Riska Purnama Sari yang telah membantu dan memberi semangat.
9. Mbak Norma, atas masukan dan pembelajaran mengenai program pemetaan.

10. *Brothers and sisters*, Tri Sulistyono, Deka Dwi Payana, Ahmad Tanzil, Danar Kharisma, Paisal Al-Raza, R. Aditya, Ruscin, Beni, Adam, Galih Shauma, Enny, Henny, Winda, Diny, Yericca dan teman-teman yang lain atas segala macam bantuannya,
11. Yuk Tini, Mbak Dian, Kak Aang, Kak Jun, dan Mbak Deli atas informasi dan bantuannya.
12. Pihak lain yang mungkin tidak bisa disebutkan satu per satu.

Terima kasih atas semua bimbingan, nasihat, doa, dan bantuan yang telah diberikan sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekeliruan dan kesalahan yang dibuat. Untuk itu kiranya dapat dimaklumi. Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Sekian dan terima kasih.

Palembang, November 2010

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Halaman Persembahan.....	iv
Abstrak.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Lampiran.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan	3
1.4 Ruang Lingkup	3
1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah.....	3
1.4.2 Ruang Lingkup Penulisan.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Curah Hujan dan Stasiun Hujan	5
2.1.1 Curah Hujan	5
2.1.2 Stasiun Hujan.....	5
2.2 Karakter Variasi Spasial Curah Hujan	6
2.3 Rescaled Annual Rainfall.....	7

2.4 Metode Geostatistik.....	8
2.4.1 Analisis Variogram.....	8
2.4.2 Jenis-Jenis Variogram	11
2.4.3 Ordinary Kriging	13
2.5 Evaluasi Jaringan Stasiun Hujan.....	15
2.5.1 Penaksiran Secara Statistika dan Pengujian Hipotesis	17
2.5.2 Evaluasi Kinerja Jaringan Berdasarkan Persentase Luasan dengan Keakurasian yang Dapat Diterima.....	19
2.6 Pengoptimalisasian Jaringan Stasiun Hujan.....	20
2.7 Penelitian Terdahulu.....	21
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 22
3.1 Bagan Alir Penelitian	22
3.2 Pengumpulan Data	23
3.3 Studi Pustaka.....	23
3.4 Analisa Data.....	23
 BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	 25
4.1 Gambaran Wilayah.....	25
4.1.1 Letak Geografis.....	25
4.1.2 Peta Wilayah.....	26
4.1.3 Lokasi Stasiun-Stasiun Pencatat Hujan.....	26
4.2 Pengolahan Data Curah Hujan.....	27
4.2.1 Curah hujan Tahunan.....	27
4.2.2 <i>Rescaled Annual Rainfall</i>	28
4.3 Perhitungan Geostatistik.....	30
4.3.1 Perhitungan Variogram.....	30
4.3.2 Keakuratan yang Dapat Diterima.....	40
4.3.3 Program <i>Surfer</i> Berbasis <i>Ordinary Kriging</i>	44
4.4 Analisa Peta kontur.....	46
4.5 Pembahasan.....	46

BAB V PENUTUP.....	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Tingkat dan rentang keyakinan yang biasa digunakan..... 17
Tabel 4.1	Data stasiun hujan yang digunakan dalam penelitian di Tembagapura Papua..... 27
Tabel 4.2	Data rekap <i>rescaled annual rainfall</i> 29
Tabel 4.3	Contoh perhitungan variogram stasiun CST_01..... 31
Tabel 4.4	Variogram stasiun CST_01..... 32
Tabel 4.5	Variogram stasiun GBT_01..... 33
Tabel 4.6	Variogram stasiun HTR_01..... 34
Tabel 4.7	Variogram stasiun KTK_01..... 35
Tabel 4.8	Variogram stasiun MBB_01..... 36
Tabel 4.9	Variogram stasiun MET_12..... 37
Tabel 4.10	Variogram stasiun MET_14..... 38
Tabel 4.11	Variogram stasiun SBY_01..... 39
Tabel 4.12	Probabilitas ketepatan perkiraan ditinjau dari stasiun CST_01..... 41
Tabel 4.13	Probabilitas ketepatan perkiraan ditinjau dari stasiun GBT_01..... 41
Tabel 4.14	Probabilitas ketepatan perkiraan ditinjau dari stasiun HTR_01..... 42
Tabel 4.15	Probabilitas ketepatan perkiraan ditinjau dari stasiun KTK_01..... 42
Tabel 4.16	Probabilitas ketepatan perkiraan ditinjau dari stasiun MBB_01..... 42
Tabel 4.17	Probabilitas ketepatan perkiraan ditinjau dari stasiun MET_12..... 43
Tabel 4.18	Probabilitas ketepatan perkiraan ditinjau dari stasiun MET_14..... 43
Tabel 4.19	Probabilitas ketepatan perkiraan ditinjau dari stasiun SBY_01..... 43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Stasiun hujan.....	6
Gambar 2.2 Jarak pengaruh dari variabel acak.....	11
Gambar 2.3 Grafik jenis-jenis variogram yang sering digunakan.....	12
Gambar 2.4 Variogram eksperimental curah hujan tahunan dan hasil <i>smoothing</i> nya.....	13
Gambar 2.5 Distribusi probabilitas perkiraan kesalahan dalam varian kriging yang berbeda.....	19
Gambar 2.6 Peta kontur kemungkinan penerimaan (<i>acceptance probabilities</i>)...	19
Gambar 2.7 Peta kontur kemungkinan penerimaan (<i>acceptance probabilities</i>)...	20
Gambar 4.1 Peta Lokasi Stasiun Pencatat Hujan.....	26
Gambar 4.2 Data rekap tahunan curah hujan perjam yang telah dijumlahkan.....	28
Gambar 4.3 Grafik variogram stasiun CST_01.....	32
Gambar 4.4 Grafik variogram stasiun GBT_01.....	33
Gambar 4.5 Grafik variogram stasiun HTR_01.....	34
Gambar 4.6 Grafik variogram stasiun KTK_01.....	35
Gambar 4.7 Grafik variogram stasiun MBB_01.....	36
Gambar 4.8 Grafik variogram stasiun MET_12.....	37
Gambar 4.9 Grafik variogram stasiun MET_14.....	38
Gambar 4.10 Grafik variogram stasiun SBY_01.....	39
Gambar 4.11 Peta kontur kemungkinan penerimaan (<i>acceptance probabilities</i>) ditinjau dari Stasiun CST_01.....	44
Gambar 4.12 Peta kontur kemungkinan penerimaan (<i>acceptance probabilities</i>) Jaringan Stasiun Hujan di Tembagapura Papua.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : *Standard Normal (z) Distribusi Table*
Lampiran 2 : Surat-surat

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Data curah hujan sangat penting dalam kebanyakan analisis hidrologi dan desain perencanaan teknik, termasuk analisis anggaran air, analisis frekuensi dan desain drainase arus kuat. Pengukuran curah hujan secara langsung hanya dapat dilaksanakan dengan menggunakan stasiun hujan. Kumpulan stasiun hujan dalam suatu wilayah dinamakan jaringan stasiun hujan. Jaringan stasiun hujan diinstalasikan untuk memberikan pengukuran-pengukuran yang dapat mengkarakteristikkan variasi-variasi temporal dan spasial dari curah hujan. Meskipun stasiun hujan yang canggih mampu memberikan ukuran curah hujan secara langsung dan dalam rentan waktu yang sangat kecil, variasi spasial dari curah hujan masih sulit dikarakteristikkan tanpa sebuah jaringan stasiun hujan dengan kerapatan yang cukup dalam suatu wilayah.

Pencitraan satelit akhir-akhir ini sangat maju dan mampu memberikan perkiraan titik curah hujan secara detail dalam suatu cakupan wilayah, dan menyebabkan kemunduran jaringan stasiun hujan dalam beberapa kasus (Ali *et al.*, 2005). Pencitraan satelit sendiri masih tidak bisa menghasilkan perkiraan curah hujan yang akurat dalam resolusi spasial untuk dicocokkan dengan hasil pengukuran dari stasiun hujan. Perkiraan algoritma curah hujan dari satelit harus dikalibrasi dan disahkan menggunakan jaringan stasiun hujan. Beberapa penerapan pencitraan satelit dipasangkan dengan hasil pengukuran dari jaringan stasiun hujan untuk hasil perkiraan yang lebih baik, baik secara titik ataupun daerah curah hujan (Krajewski, 1987).

Banyak faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi dari stasiun hujan, seperti kemudahan dalam mengakses lokasi, kemudahan dalam perawatan, aspek topografi, dan lain-lain. Kerapatan minimum dari jaringan stasiun hujan yang dibutuhkan bergantung pada resolusi waktu (atau skala) dari pengukuran curah hujan yang diinginkan. Oleh karena itu, adanya sebuah metodologi untuk mengevaluasi kinerja jaringan stasiun hujan dari jaringan stasiun hujan yang sudah ada itu sangat penting,

dimana dengan adanya evaluasi tersebut dapat membantu memahami kemampuan dari jaringan yang sudah ada dan kualitas data yang diperoleh.

Evaluasi kinerja dari sebuah jaringan difokuskan untuk mengurangi varian perkiraan dari daerah curah hujan, tetapi tidak untuk titik curah hujan yang melintasi wilayah penelitian. Kebanyakan pendekatan dan aplikasi dari optimasi jaringan stasiun hujan bertujuan untuk memberikan perkiraan daerah curah hujan yang akurat agar dapat memberikan hasil yang optimal dalam berbagai perencanaan dengan karakteristik wilayah yang beragam, seperti contohnya daerah Timika Papua yang berada pada elevasi 0 di bagian selatan sampai dengan di atas 4000 di bagian utaranya. Jumlah stasiun pencatat hujan yang terdapat di Timika dan sekitarnya ada 19 stasiun, dimana hampir 90% berada di dalam kawasan konsensus PT. Freeport Indonesia. Masing-masing stasiun mencatat curah hujan yang terjadi di masing-masing wilayah, dimana ada beberapa stasiun pencatat curah hujan tidak dapat mendapatkan data hujan yg terjadi tetapi di stasiun terdekat lainnya tercatat. Secara topografis, wilayah ini dibedakan menjadi dataran rendah Ajkwa dengan ketinggian dibawah 1000 m, dan dataran tinggi Tembapapura dengan ketinggian diatas 1000 m di atas permukaan air laut (Mustofa, 2009). Pencatatan hujan di daerah Timika ini dimaksudkan untuk berbagai keperluan yang digunakan oleh PT. Freeport Indonesia, baik untuk keperluan penambangan yang berada di dataran tinggi maupun pengelolaan pasir sisa tambang yang berada di dataran rendah Ajkwa. Oleh karena itu, ketepatan penaksiran titik curah hujan yang lebih baik sangat dibutuhkan dalam perencanaan penambangan kedepannya.

I.2 Perumusan Masalah

Konsesi PT Freeport Indonesia khususnya daerah penambangan di Tembapapura yang memiliki karakteristik dataran tinggi dengan musim penghujan sepanjang sembilan bulan dan berkarakter asimetrik (Mustofa,2009), merupakan daerah yang memerlukan ketepatan yang baik dalam pengukuran curah hujan. Keberadaan beberapa titik stasiun hujan di wilayah ini telah memberikan data-data mengenai kedalaman curah hujan yang berada pada masing-masing stasiun. Mustofa (2009) telah melakukan penelitian dan mendapatkan karakteristik spasial dan temporal curah hujan di wilayah tersebut, namun belum diketahui seberapa tepat penaksiran titik curah hujan di wilayah tersebut berdasarkan keberadaan stasiun hujan yang telah ada.

1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan

Tujuan dilakukannya penelitian ini antara lain untuk :

- 1) mengetahui nilai varian dan jarak pengaruh (*influence range*) tiap stasiun,
- 2) mendapatkan peta kontur kemungkinan penerimaan (*acceptance probabilities*),
- 3) mengetahui seberapa tepat penaksiran titik hujan di wilayah penelitian,
- 4) mengoptimalkan ketepatan penaksiran titik hujan di wilayah penelitian.

1.4 Ruang Lingkup

1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah

Ruang lingkup wilayah pada daerah penelitian adalah delapan stasiun hujan di dataran tinggi Tembagapura, Papua dimana terdapat tambang emas terbesar di dunia, yaitu PT. Freeport Indonesia.

1.4.2 Ruang Lingkup Penulisan

Penelitian difokuskan pada pengevaluasian kinerja sebuah jaringan stasiun hujan yang difokuskan pada ketepatan penaksiran titik curah hujan di seluruh daerah penelitian, yaitu di daerah konsesi penambangan PT Freeport Indonesia khususnya dan Tembagapura, Papua pada umumnya. dengan cara:

- 1) Mengidentifikasi variasi spasial dari curah hujan tahunan.
- 2) Mengevaluasi kinerja jaringan stasiun hujan yang telah ada.
- 3) Mengoptimalkan ketepatan penaksiran berdasarkan hasil dari evaluasi kinerja jaringan stasiun hujan yang telah ada.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini disusun menjadi 5 bab dengan uraian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi penjelasan mengenai alasan mengapa perlu mengevaluasi jaringan stasiun hujan, perumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan teknik analisis, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi hasil kajian pustaka terhadap pokok bahasan mengenai curah hujan, mengkarakterisasi variasi spasial kedalaman curah hujan, analisis variogram, variasi spasial curah hujan tahunan, dan evaluasi jaringan stasiun hujan yang meliputi *ordinary kriging*, mendefinisikan akurasi yang dapat diterima, dan evaluasi kinerja jaringan berdasarkan persentase wilayah dengan akurasi yang dapat diterima, serta penjelasan mengenai program yang digunakan yang bernama *Surfer*.

BAB III METODOLOGI

Berisi bagan alur prosedur penelitian, langkah-langkah yang dilakukan mulai dari studi literatur, pengumpulan dan analisis data, hingga analisis hasil penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisi pengolahan data sesuai dengan metodologi yang dipakai dalam mengevaluasi jaringan stasiun hujan dan pembahasan mengenai hasil dari evaluasi jaringan stasiun hujan tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan yang diambil dari keseluruhan hasil penelitian dan juga berisi saran yang berguna untuk mengoptimalkan penelitian-penelitian selanjutnya.

Selain berisikan kelima bab tersebut di atas, laporan ini juga dilengkapi dengan kata pengantar, daftar isi, daftar pustaka, dan lampiran yang digunakan dalam menyusun laporan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaydrus Mustofa. *Karakteristik Spasial dan Temporal Curah Hujan Maksimum Perjam Tahunan di Timika Papua*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Inderalaya, 2009.
- Cheng Ke-Sheng, Lin Yun-Ching, Liou Jun-Jih. *Rain-Gauge Network Evaluation and Augmentation Using Geostatistics*, Journal of Hydrology process (2007).
- Cheng Ke-Sheng. *Stochastic Hydrology, Fundamentals of Geostatistic (I), Variogram Modelling*, Department of Bioenvironmental Systems Engineering National Taiwan University, 2006.
- Christakos George. *Random Field Models in Earth Science*, Dover Publications, Inc., Mineola, New York, 2005.
- Damanhuri Enri. *Statistika Lingkungan*. Departemen Teknik Lingkungan Penerbit ITB.
- Kassim AHM, Kottegoda NT. 1991. *Rainfall network design through comparative kriging methods*. Hydrological Sciences Journal 36:223–240.
- Larsen J. Richard, Marx L. Morris. *An Introduction to Mathematical Statistics and Its Application*, Prentice Hall, Inc., Edisi third edition, United States of America, 2001.
- Setiawan Budhi, Subagyo Didiek, Sutriyono Edy, Alaydrus Mustofa, Susilo Budhi K, Setiawan Iwan. *Spatial and Temporal Analysis to Determination of Rainfall Characteristic at Tembagapura Region*, Journal of Hydrology, 2010.
- Sosrodarsono Suyono. *Hidrologi untuk Pengairan*, Cetakan Kesembilan, Penerbit PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 2003.
- Wackernagel Hans. *Multivariate Geostatistics*, Springer, Edisi Third Edition, Germany, 2003.

www.google.com. *Geostatistics in Hydrology: Kriging interpolation*.

www.googleearth.com