



STUDI EVALUASI SISTEM DRAINASE KOTA KECAMATAN SUMENEP KABUPATEN SUMENEP BERBASIS Arc GIS 10.5

SKRIPSI

Sebagai salah satu prasyarat untuk memperoleh
gelar sarjana Strata (1) S1 Teknik Sipil Universitas Islam Malang



Oleh:

Moh. Firman Arif

21501051115

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2023

RINGKASAN

Moh. Firman Arif, 215.0105.1.115 Studi Evaluasi Sistem Drainase Kota Kecamatan Sumenep Kabupaten Sumenep Berbasis Arc GIS 10.5. Skripsi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang. Pembimbing: **(I) Ir. Bambang Suprpto, M.T., (II) Dr. Azizah Rochmawati, S.T., M.T.**

Salah satu Kecamatan yang mengalami masalah ini adalah Kecamatan Sumenep, yang merupakan Kabupaten Sumenep, yang berada di Provinsi Jawa Timur. Wilayah Kabupaten Sumenep berada di ujung timur Pulau Madura dimana terdapat 27 Kecamatan, 19 Kecamatan daratan dan 8 Kecamatan kepulauan, Kecamatan Sumenep merupakan salah satu kecamatan yang terletak dalam wilayah pemerintah kota, daerah ini terdiri dari pertokohan, dan pemukiman atau perumahan yang relatif padat. Oleh karena itu dalam kajian ini yang akan dibahas kondisi dari drainase yang terdapat diruas jalan Adirasa Kolor Sumenep Jawa Timur. Penelitian ini Bertujuan untuk mengetahui apakah kapasitas drainase eksisting yang ada di bagian Kecamatan Sumenep mampu menampung volume limpasan akibat hujan kala ulang 10 tahun, serta dengan pemanfaatan aplikasi dan teknologi GIS ini diharapkan hasil yang lebih informatif karena didukung dengan analisa geografis berupa gambar peta-peta.

Saluran drainase eksisting untuk menampung debit banjir rancangan. Dibawah ini adalah contoh perhitungan untuk mengetahui kemampuan saluran drainase menampung air terhadap dimensi banjir. Contoh perhitungan saluran eksisting jalan Perum BTN Diketahui: Debit saluran eksisting $Q_{eksisting}$ 1,578327 m³/dtk Debit saluran rencana 1,119 m³/dtk Mencari selisih debit saluran eksisting dengan debit banjir rancangan: $Q_{selisih} = Q_{eksisting} - Q_r$ 1,578327 - 1,119 Berdasarkan rumusan masalah, hasil analisis dan pembahasan data yang telah dilakukan maka dapat diperoleh.

Hasil pada penelitian yang berjudul “Studi Evaluasi Sistem Drainase Kota Kecamatan Sumenep Kabupaten Sumenep Berbasis Arc Gis 10.5” dapat dijabarkan sebagai berikut: Curah hujan yang terjadi di Desa Kolor Kecamatan Sumenep dengan periode kala ulang 10 tahun sebesar 695,665 mm berdasarkan analisis perhitungan dengan metode Log Pearson III. Besarnya debit rancangan yang terjadi di Desa Kolor Kecamatan Sumenep sebesar 16,503 m³/dtk. Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai faktor tata guna lahan (C) yang dianalisa dengan ARC GIS 10.5 diperoleh hasil sebesar 0,7 Dari hasil perhitungan dan Analisa yang telah dilakukan diperoleh besarnya debit saluran drainase eksisting tiap saluran adalah sebagai berikut:

Kata Kunci: Arc GIS 10.5, Drainase, Genangan

SUMMARY

Moh. Firman Arif, 215.0105.1.115. *Study of Drainage Planning for the May 17th Stadium, Banjarmasin, South Kalimantan Province Using EPA SWMM 5.1. Thesis, Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang. Supervisors: (I) Ir. Bambang Suprpto, M.T, (II) Dr. Azizah Rochmawati, ST, MT*

One of the sub-districts experiencing this problem is the Sumenep sub-district, which is the Sumenep Regency, which is in East Java Province. The area of Sumenep Regency is at the eastern tip of Madura Island where there are 27 Districts, 19 mainland Districts and 8 Archipelagic Districts, Sumenep District is one of the districts located within the city government area, this area consists of prominent figures, and relatively dense settlements or housing. Therefore, in this study, we will discuss the condition of the drainage on the Adirasa Kolor road, Sumenep, East Java. and GIS technology is expected to produce more informative results because it is supported by geographic analysis in the form of image maps.

The calculation above shows the ability of the existing drainage channel to accommodate the design flood discharge. Below is an example of a calculation to determine the ability of a drainage channel to hold water against flood dimensions. Example of calculation of the existing canal for Perum BTN road Known: Existing canal debit $Q_{existing}$ 1.578327 m³/sec Planned canal discharge 1.119 m³/sec Find the difference between the existing canal discharge and the design flood discharge: $Q_{difference} = Q_{existing} - Q_r$ 1.578327 - 1.119 Based on the formulation of the problem, the results of the analysis and discussion of the data that has been done can be obtained.

The results of the study entitled "Study of Evaluation of the Drainage System for the City of Sumenep District, Sumenep Regency Based on Arc Gis 10.5" can be described as follows: The rainfall that occurred in Kolor Village, Sumenep District with a 10-year return period of 695.665 mm based on the analysis of calculations using the Pearson Log method III. The magnitude of the design discharge that occurred in Kolor Village, Sumenep District was 16,503 m³/sec. From the calculation results, the value of the land use factor (C) is obtained which is analyzed with ARC GIS 10.5, the result is 0.7. From the results of the calculations and analyzes that have been carried out, it is obtained that the amount of discharge of the existing drainage channels for each channel is as follows

Keywords: Arc GIS 10.5, Drainage, Inundan

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah ﷻ, Tuhan seluruh alam yang Maha Esa, Maha Pengasih dan Maha Penyayang, tempat memohon pertolongan dan bergantung. Maha Suci Allah ﷻ untuk segala nikmat yang telah diberikan dan memudahkan segala urusan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tepat waktu. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada kekasih Allah ﷻ, rasulullah Muhammad ﷺ.

1. Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Malang kepada: Bapak Ir. H. Warsito, M.T. Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak luput dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak.
2. Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Malang kepada: Ibu Dr. Azizah Rokhmawati, ST., M.T.
3. Bapak Ir. Bambang Suprpto, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan ilmunya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, bersedia untuk meluangkan waktu dan banyak membantu berupa saran ataupun kritik membangun pada setiap bimbingan.
4. Ibu Dr. Azizah Rokhmawati, ST., M.T., dan selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran atau kritik yang sangat bermanfaat untuk Tugas Akhir ini, dan selalu bersedia untuk meluangkan waktu untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

5. Bapak Anang Bakhtiar, S.T., M.T., selaku Dosen Teknik Sipil, Universitas Islam Malang.
6. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Malang yang telah membantu dan memberikan ilmunya serta kesempatan dari awal studi hingga akhir studi.
7. Kedua orang tua terkasih dan tercinta yang memberikan kasih sayang serta dukungan moral, materi, dan doa yang tidak pernah putus.
8. Semua pihak dan teman-teman Teknik Sipil angkatan 2015 yang berharga, yang banyak membantu, semangat untuk kedepannya.

Penulis menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis meminta maaf kepada semua pihak yang kurang berkenan. Namun demikian penulis selalu berusaha untuk memperbaiki diri. Penulis berharap karya ini dapat bermanfaat dan membantu pihak yang membacanya.

Wasalamualaikum Warohmatullahi Wabarakatuh

Malang, 02 Februari 2023

Penulis

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin segala puji bagi Allah SWT atas segala ridlo dan nikmat yang di berikan, tak henti-hentinya saya mengucapkan syukur atas terselesaikannya studi ini. Skripsi ini saya persembahkan kepada :

Kedua orang tua saya. Terutama untuk ibunda saya tercinta alm hj. Siti Sarah. “Emak akhirnya anakmu lulus, semoga emak bangga dengan ini”

Terimakasih untuk owak h. Sak'ban yang tiada henti memberikan doa dan semangat serta nasehat yang sangat luar biasa, terimakasih atas segala kasih sayang dan pengorbanan, terimakasih telah sabar menunggu akhir kelulusanku.

Terimakasih untuk keluargaku kedua kakakku bak Evi dan bak Hemi serta adekku Rafli yang selalu memberikan dukungan serta doa motivasi untuk selalu bangkit.

Selanjutnya untuk calon istriku Siti Hartina terimakasih telah sabar menemani dan menungguku selesai kuliah, terimakasih telah memberikan semangat serta doa dalam menyelesaikan skripsi ini. ★★★★★★

Tidak lupa saya ucapkan terimakasih untuk seluruh temen temen fakultas dan temen seperjuangan skripsi tingkat akhir yang telah banyak memberikan bantuan, masukan serta arahan hingga akhirnya dapet terselesaikan skripsi ini.

Dan yang terakhir untuk yang selasu bertanya kapan selesai kuliah?

Terlambat lulus atau tidak tepat waktu bukan sebuah kejahatan dan bukan sebuah aib, alangkah kerdilnya jika mengukur kepintaran seseorang hanya dengan dari siapa



yang paling cepat lulus, bukankah sebaik baiknya kuliah adalah yang selesai? Baik itu selesai tepat waktu maupun tidak tepat waktu.

Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan dan dukungannya.





BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia. Sebuah negara kepulauan yang secara astronomis terletak di sekitar katulistiwa dan secara geografis terletak di antara dua benua dan dua samudra, Indonesia mengalami iklim tropis dan mendapatkan penyinaran matahari sepanjang tahun. Secara umum angin bertiup dari arah Utara Barat Laut dan membawa banyak uap air dan hujan sehingga menyebabkan musim hujan di sebagian besar wilayah di Indonesia. Adanya hujan diberbagai wilayah di Indonesia dapat menyebabkan banjir dikarenakan beberapa faktor, seperti tersumbat, pendangkalan terhadap sungai dan intensitas hujan yang sangat tinggi, dan drainase yang tidak memadai.

Salah satu Kecamatan yang mengalami masalah ini adalah Kecamatan Sumenep, yang merupakan Kabupaten Sumenep, yang berada di Provinsi Jawa Timur. Wilayah Kabupaten Sumenep berada di ujung timur pulau Madura dimana terdapat 27 Kecamatan, 19 Kecamatan daratan dan 8 Kecamatan kepulauan, Kecamatan Sumenep merupakan salah satu kecamatan yang terletak dalam wilayah pemerintah kota, daerah ini terdiri dari pertokohan, dan pemukiman atau perumahan yang relatif padat. Oleh karena itu dalam kajian ini yang akan dibahas kondisi dari drainase yang terdapat di ruas jalan Adirasa Kolor Sumenep Jawa Timur. (**Sumber** : BPS Kabupaten Sumenep)

Drainase merupakan salah satu fasilitas penting yang dirancang untuk sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan bagian penting dalam perencanaan kota. Misalkan mengalirkan air dari satu tempat ke tempat

pembuangan air melalui saluran, dan juga membantu banyak persoalan, seperti mengurangi kemungkinan banjir, dan menjaga kerusakan jalan yang ada disekitar.

Pengembangan saluran drainase tergolong dalam hal yang rumit, dimana masih banyak jaringan drainase yang kinerjanya bisa dinilai buruk, dan keluar dari fungsinya. Tingginya tingkat pembangunan diperkotaan membuat pembangunan dan perawatan drainase dipandang sebelah mata. Kenyataannya drainase adalah aspek yang diutamakan dalam pembangunan yang berkelanjutan yang tertulis sederhana namun bila hal tersebut tidak direncanakan dengan baik ada banyak hal yang akan berdampak ketika kinerja drainase bekerja tidak maksimal seperti halnya banjir yang dimana akan merugikan berbagai belah pihak seperti aspek ekonomi, kesehatan transportasi dan sebagai berikut.

Perencanaannya memerlukan analisa yang tepat baik dari segi teknis maupun sosial dimana hal ini menyangkut hidup banyak orang, dan mengakibatkan permukaan saluran berkurang, lubang disisi jalan yang berfungsi untuk menampung dan menyalurkan limpasan air hujan yang berada di sepanjang jalan yang menuju ke saluran. Sedangkan saluran yang ada sekarang ini dalam keadaan yang terlalu dangkal dan kurang lebar sehingga sulit untuk menarik air dari daerah sekitar.

Sistem jaringan drainase perkotaan dapat juga memanfaatkan teknologi informasi yang sedang berkembang saat ini, salah satu sistem informasi tersebut adalah Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographical Information System* (GIS) yaitu suatu sistem informasi yang di desain untuk bekerja dengan data yang bereferensi pada spasi alat aukoordinat geografis. (Rachmawati, 2012.). Perubahan penggunaan dan penutupan lahan, yang merupakan fungsi ruang dan waktu, serta

penyebab terjadinya banjir ini dapat di presentasikan lebih baik dari pada digital yang berstruktur data sistem informasi geografis (Kumiati, 2007).

Kecamatan Sumenep merupakan kecamatan yang jarang terjadi banjir, namun dengan diiringi globalisasi yang kuat dan perubahan iklim dan musih yang ekstrim menimbulkan dampak yang kurang baik pada siklus hidrologi yang sangat berpengaruh pada sistem saluran drainase. Sebagai contoh adalah pada dua tahun terakhir banyak terjadi genangan dan banjir pada ruas-ruas jalan pada Kecamatan Sumenep. Maka dari itu penulis melakukan survei ke titik titik yang sering mengalami genangan atau banjir. Oleh karena itu perkembangan kota harus di imbangi dengan perbaikan dan peningkatan sistem drainase yang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kapasitas drainase eksisting yang ada di bagian Kecamatan Sumenep mampu menampung volume limpasan akibat hujan kala ulang, serta dengan pemanfaatan aplikasi dan teknologi GIS ini diharapkan hasil yang lebih informatif karena didukung dengan analisa geografis berupa gambar peta-peta

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas masalah yang muncul adalah kondisi drainase Desa Kolor Kecamatan Sumenep.

1. Terjadinya genangan pada ruas jalan Desa Kolor Kecamatan Sumenep.
2. Saluran pada ruas jalan Desa Kolor tidak mempunyai kapasitas saluran drainase yang memadai.
3. Terjadi sedimentasi atau endapan pada saluran drainase di Desa Kolor Kecamatan Sumenep sehingga sehingga menghambat saluran.
4. Terjadi perubahan tata guna lahan di Desa Kolor Kecamatan Sumenep

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian adalah:

1. Berapa besar debit saluran drainase eksisting didaerah tersebut?
2. Berapa besar curah hujan yang terjadi di Desa Kolor Kecamatan Sumenep dengan priode kala ulang 10 tahun? Berapa debit rancangan yang terjadi di Desa Kolor Kecamatan Sumenep?
3. Berapa debit rancangan yang terjadi di Desa Kolor Kecamatan Sumenep?
4. Berapa nilai faktor tata guna lahan (C) menggunakan analisa ARC GIS?

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui besar debit saluran drainase eksisting didaerah tersebut.
2. Mengetahui besar curah hujan yang terjadi di Desa Kolor Kecamatan Sumenep dengan priode kala ulang 10 tahun
3. Berapa debit rancangan yang terjadi di Desa Kolor Kecamatan Sumenep
4. Nilai faktor tata guna lahan (C) menggunakan analisa ARC GIS.

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Menambah wawasan dan keilmuan dalam bidang Teknik Sipil khususnya bagi bidang perairan.
2. Hasil studi ini nantinya bisa dijadikan masukan oleh masyarakat khususnya pemerintah Kecamatan Sumenep.

1.5 Lingkup Pembahasan

Pada penulisan skripsi ini membahas beberapa hal sebagai berikut:

1. Analisa Curah Hujan
2. Uji Konsistensi Data
3. Uji Distribusi Frekuensi
4. Perhitungan Debit Rancangan
5. Melakukan Perencanaan Ulang Saluran Eksisting Yang Tidak Memenuhi Kapasitas Saluran Drainase





BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

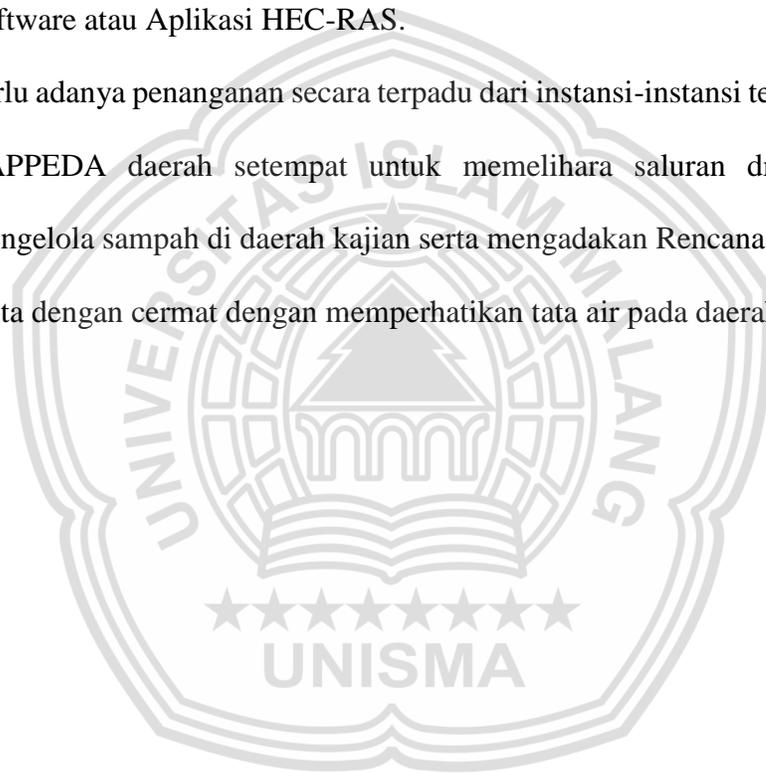
Berdasarkan rumusan masalah, hasil analisis dan pembahasan data yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan pada penelitian yang berjudul “Studi Evaluasi Sistem Drainase Kota Kecamatan Sumenep Kabupaten Sumenep Berbasis Arc Gis 10.5” dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Hasil dari penelitian ini terdapat 22 saluran, dan ada 8 yang memenuhi di antaranya adalah sebagai berikut: : Ko.1= 0,711 (m³/detik). Ko.2= 0,966 (m³/detik). Ko.8 = 0,471 (m³/detik). Ko.12 = 0,766 (m³/detik). Ko.14 = 1,115 (m³/detik). Ko.16 = 0,509 (m³/detik). Ko.18 = 1,102 (m³/detik). Ko.22 = 0,553 (m³/detik). Dan ada 14 saluran yang tidak memenuhi adalah sebagai berikut: Ko.3= 1,195 (m³/detik). Ko.4= 1,476 (m³/detik). Ko.5 = 1,016 (m³/detik). Ko.6 = 0,992 (m³/detik). Ko.7 = 1,026 (m³/detik). Ko.9 = 0,713 (m³/detik). Ko.10 = 0,575 (m³/detik). Ko.11 = 0,585 (m³/detik). Ko.13 = 0,482 (m³/detik). Ko.15 = 0,491 (m³/detik). Ko.17= 1,021 (m³/detik). Ko.19 = 0,521 (m³/detik). Ko.20 = 0,519 (m³/detik). Ko.21 = 0,570 (m³/detik)
2. Curah hujan yang terjadi di Desa Kolor Kecamatan Sumenep dengan periode kala ulang 10 tahun sebesar 695,665 mm berdasarkan analisis perhitungan dengan metode Log Pearson III.
3. Besarnya debit rancangan yang terjadi di Desa Kolor Kecamatan Sumenep sebesar 7,936 m³/dtk.
4. Hasil perhitungan, diperoleh nilai faktor tata guna lahan (C) yang dianalisa dengan ARC GIS 10.5 diperoleh hasil sebagai berikut ; nilai faktor tata guna lahan (C) Lahan Kosong (0,4), nilai faktor tata guna lahan (C) Pemukiman = 0,7, nilai faktor tata guna lahan (C) Ruang terbuka hijau = 0,2, nilai faktor tata guna lahan (C) Sawah = 0,15 dan nilai faktor tata guna lahan (C) Semak belukar = 0,7.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian diatas maka saran dan masukan yang dapat diberikan sebagai pertimbangan bagi beberapa pihak, adapun saran tersebut dijabarkan sebagai berikut:

1. Pada penelitian evaluasi drainase ini analisa yang digunakan adalah dengan menggunakan Software atau Aplikasi ArcGIS 10.5 (*Geografis Information System*), untuk penelitian evaluasi drainase selanjutnya dapat menggunakan Software atau Aplikasi HEC-RAS.
2. Perlu adanya penanganan secara terpadu dari instansi-instansi terkait seperti BAPPEDA daerah setempat untuk memelihara saluran drainase dan mengelola sampah di daerah kajian serta mengadakan Rencana Tata Ruang Kota dengan cermat dengan memperhatikan tata air pada daerah studi.





DAFTAR PUSTAKA

- Adji, T.N., Haryono, E., Suprojo. S.W. (1999). Kawasan Karst Dan Prospek Perkembangannya Di Indonesia. Prosiding Seminar PIT IGI 1999. Depok : Universitas Indonesia
- Anonim. Rupa Bumi Indonesia (RBI). 2004 [Bappeda Sumenep] Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Sumenep. 2021. Luas Wilayah Administrasi Pemerintahan Kabupaten Sumenep . Sumenep: Bappeda Sumenep
- Chow, Ven Te. 1989, Hidrolika Saluran Terbuka, Erlangga, Jakarta.
- Chow, Ven Te, 1992, "Hidrolika Saluran Terbuka (Open Channel Hydraulics)", Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Direktorat Jendral Pengairan DPU. 1986. Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan Utama KP-02. Bandung: CV Galang Persada.
- Haryono, E., Adji, T.N. (2004). Bahan Ajar Geomorfologi Dan Hidrologi Karst. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada
- Kironoto, 2003. *Diktat Kuliah Pengangkutan Sedimen*. UGM, Yogyakarta.
- Kodoatie, Robert J., 2003, Manajemen dan Rekayasa Infrastruktur, Pustaka Pelajar, Yogyakarta
- Kodoatie, Robert J., dan Roestam, Sjarief. 2005. Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu. Yogyakarta: Andi.
- Loebis Joesron, 1984: *Banjir Rencana Untuk Bangunan Air*, Departemen Pekerjaan Umum, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Rachmawati, Azizah. 2012. Aplikasi SIG (Sistem Informasi Geografis) Untuk Evaluasi Sistem Jaringan Drainase di Sub DAS Lowokwaru Kota Malang.
- Soemarto, C.D. (1995). Hidrologi Teknik. Jakarta : Penerbit Erlangga
- Soewarno, 1991, "Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri)", Penerbit Nova, Bandung.



Soewarno, 1995, "Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data", Penerbit Nova, Bandung.

Soewarno, 2000, "Hidrologi Operasional Jilid Kesatu", Penerbit PT. Aditya Bakti, Bandung. Subarkah, Imam, 1980, "Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air", Penerbit Idea Dharma, Bandung.

Wesley, 1975, "Mekanika Tanah", Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.

