



Analisis Data Curah Hujan Wilayah untuk Mengurangi Resiko Terjadinya Banjir di Kota Makassar

Rusdi¹, Haris², Sukri Nyompa³, Rahma Musyawarah⁴, Misdar Amda⁵, Nasrul⁶, Medar M Nur⁷, Rosmini Maru^{8*}

Universitas Negeri Makassar
Email: rosminimaru@unm.ac.id

Abstrak. Kota Makassar merupakan salah satu wilayah yang cukup rentan akan kejadian atau bencana hidrometeorologis, khususnya banjir yang umumnya disebabkan oleh intensitas curah hujan dan penggunaan lahan yang setiap tahun mengalami perubahan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui intensitas curah hujan agar dapat melakukan antisipasi mengurangi resiko terjadinya banjir di Kota Makassar. Adapun metode yang digunakan yaitu studi literatur mengenai konsep curah hujan wilayah, analisis data dan pemetaan untuk mengetahui upaya yang sesuai untuk mengurangi resiko banjir. Hasil dari penelitian ini menyatakan bahwa curah hujan tertinggi berada pada kawasan kecamatan dengan persentase yang berbeda dan diperoleh hasil bahwa hampir seluruh wilayah Kota Makassar Memiliki curah hujan yang cukup tinggi, terlebih wilayah tersebut seluruhnya merupakan daerah dataran rendah yang berpotensi tergenang saat curah hujan yang turun besar. Tahun 2018 Kota Makassar telah mengalami perubahan penggunaan lahan menjadi kawasan terbangun sekitar 75% dari luas wilayah Kota Makassar. Untuk itu upaya yang tepat untuk daerah dengan intensitas curah hujan yang tinggi dan telah mengalami perubahan lahan yaitu dengan melakukan penyediaan fasilitas pengendalian banjir yang memadai dan memberikan edukasi kepada masyarakat dalam hal pemanfaatan lahan serta pentingnya kesadaran diri sejak kini.

Kata Kunci: Hidrometeorologis, banjir, curah hujan, kawasan terbangun

PENDAHULUAN

Hidrometeorologi merupakan cabang ilmu khusus yang mempelajari mengenai kasus-kasus atau permasalahan yang ada di antara hidrologi dan meteorologi. Umumnya, ilmu ini sangat bermanfaat dalam proses untuk memperkirakan cuaca, hingga antisipasi banjir serta upaya lain yang terkait dengan hidrometeorologi. Adapun hidrometeorologi jika dikaitkan dengan bencana, maka dapat dikategorikan sebagai salah satu bencana alam yang umum dikenal dengan bencana hidrometeorologis. Bencana Hidrometeorologi merupakan bencana yang disebabkan oleh iklim atau cuaca seperti curah hujan, kelembaban, temperatur dan angin yang disebut sebagai parameter-parameter meteorologi (H. Suryatmojo, 2017). Banjir yang terjadi beberapa tahun belakangan ini menjadi bencana hidrometeorologi yang besar di Kota Makassar. Intensitas hujan yang sangat tinggi dalam beberapa tahun ini menjadi salah satu penyebab terjadinya banjir di Kota Makassar.

Sebagian besar wilayah Indonesia termasuk daerah dengan tipe hujan monsun (Ramage, 1971; Webster, 1987) dan merupakan daerah konvektif paling aktif di dunia (Tjasyono, 2006), hal ini dapat dilihat dari tingginya aktivitas awan konvektif di daerah tersebut dan pola hujan rata-ratanya yang mengikuti siklus aktivitas monsun, terutama monsun Asia dan Australia. Terjadinya banjir dan longsor dimana faktor meteorologis dalam hal ini curah hujan diketahui menjadi penyebab utama terutama bila dilihat dari intensitas, durasi serta distribusinya. Khususnya pada kasus banjir, terjadinya kerusakan lingkungan dan perubahan fisik pada permukaan tanah juga merupakan faktor penting, dan penurunan kemampuan menyerap dan menyimpan air hujan dapat berkontribusi terhadap terjadinya banjir.

Banjir telah terjadi sejak awal bumi terbentuk hingga saat ini. Hanya saja, kejadian banjir dari tahun ke tahun cenderung mengalami peningkatan akibat adanya usikan manusia terhadap lingkungan yang menyebabkan gangguan terhadap siklus hidrologis. Banjir didefinisikan sebagai sejumlah air yang lebih besar dari biasanya sehingga meluap dari tampungan yang tersedia (badan sungai, danau, atau badan perairan lainnya) dan menggenangi lahan yang normalnya kering/tidak tergenang air (BNPB, 2007; Simonovic, 2012).

Berdasarkan dinamika siklus air, salah satu sumber utama air adalah hujan. Hujan terjadi secara alami ketika uap air di udara mengembun membentuk awan. Proses hujan terjadi ketika kondisi fisik baik di dalam maupun di luar awan mendukungnya. Oleh karena itu, jenis dan sifatnya musim hujan atau musim hujan sangat tergantung pada kondisi cuaca dan iklim yang terjadi. Jumlah air yang tersedia secara alami adalah konstan dalam skala global dan hanya bervariasi menurut wilayah dan dari waktu ke waktu.

Curah hujan (mm) merupakan ketinggian air hujan yang jatuh pada tempat yang datar dengan asumsi tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir. Curah hujan 1 (satu) mm adalah air hujan setinggi 1 (satu) mm yang jatuh (tertampung) pada tempat yang datar seluas 1 m² dengan asumsi tidak ada yang menguap, mengalir dan meresap. Curah hujan merupakan salah satu faktor hidrologi yang sangat penting. Hujan adalah jatuhnya zat cair dari atmosfer ke permukaan. Curah hujan merupakan salah satu komponen input proses dan faktor kontrol yang mudah diamati dalam siklus air lokal (DAS). Peran dari Curah hujan sangat menentukan dan mempengaruhi proses - proses yang terjadi di wilayah sebagai bagian dari sistem hidrologi.

Hujan sebagai salah satu penyebab banjir, merupakan komponen utama dari siklus air dan bertanggung jawab untuk mendepositkan sebagian besar air tawar di bumi melalui proses siklus hidrologi di lingkungan. Perhatian terhadap perubahan iklim telah memperkuat kebutuhan akan informasi yang akurat mengenai variasi statistik dari karakteristik curah hujan bervariasi dalam waktu ke waktu, yang dipengaruhi oleh sistem iklim daerah setempat. Salah satu cara untuk mengurangi dampak bencana hidrometeorologi adalah dengan cara melakukan analisis data curah

hujan bulanan di wilayah Kota Makassar. Dengan mengetahui hal tersebut, maka dapat dilakukan antisipasi terhadap segala bencana yang mungkin saja terjadi. Maraknya bencana yang meningkat beberapa tahun terakhir, dikarenakan intensitas curah hujan yang cukup ekstrim (S. Adi, 2013).

Perubahan penggunaan lahan dan dampak yang ditimbulkan perlu dipelajari agar dapat menentukan tindakan yang perlu dilakukan pada daerah tersebut di masa yang akan datang. Meningkatnya aliran permukaan disebabkan penurunan kemampuan tanah meretensi air yang ditunjukkan oleh meningkatnya aliran permukaan. Meningkatnya aliran permukaan semakin meningkatkan jumlah hujan yang berubah langsung menjadi debit. Meningkatnya aliran di daerah aliran sungai menunjukkan peningkatan risiko banjir di daerah tersebut itu. Beberapa penelitian telah melaporkan, hanya dengan pengembangan dan perbaikan konversi lahan dari lahan hutan menjadi lahan pemukiman menumpuk, meningkatkan koefisien aliran regional itu. Efek dari peningkatan koefisien adalah rawan banjir pada musim hujan dan kemarau musim kemarau.

Permasalahan di perkotaan dari tahun ke tahun semakin kompleks seiring dengan laju pembangunan sebagai konsekuensi dari meningkatnya jumlah penduduk. Adanya pertumbuhan jumlah penduduk juga mempengaruhi permintaan lahan (Harahap, 2017). Penggunaan lahan yang seharusnya digunakan sebagai kawasan daerah resapan air dan umumnya sebagai daerah untuk konservasi ruang hijau tidak diperbolehkan menjadi kawasan terbangun. Hal ini akan memicu terjadinya perubahan fungsi lahan (Rahmadi, 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui intensitas curah hujan agar dapat melakukan antisipasi mengurangi resiko terjadinya banjir di Kota Makassar. Dengan dilakukannya penelitian tersebut, diharapkan dapat menjadi suatu data atau informasi baru bagi pihak-pihak tertentu dan menjadikannya sebagai sumber referensi atau bacaan dalam penelitian selanjutnya.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan pemetaan curah hujan wilayah Kota Makassar dengan menggunakan data sekunder yaitu data curah hujan tahunan dengan beberapa titik stasiun meteorologi dan klimatologi wilayah Kota Makassar. Data curah hujan diambil dari situs-situs yang menyediakan data terkait, seperti data pengamatan BMKG pada stasiun tertentu dan data pendukung lainnya. Adapun tahap pelaksanaan penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahap persiapan yang harus dilakukan untuk memulai sebuah penelitian dimana pelaksanaannya dilakukan dengan mengumpulkan

informasi dari penelitian terdahulu disertai dengan literatur yang berkaitan dengan topik bahasan dan metode yang digunakan dalam penelitian (Sugiyono, 2015).

2. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data curah hujan tahunan dalam rentang waktu 10 tahun untuk beberapa wilayah di Kota Makassar dan Data Kebencanaan Kota Makassar tahun 2009 sebagai pembandingan. Selain itu diperlukan koordinat masing-masing stasiun klimatologi serta peta Wilayah Kota Makassar.

3. Analisis Data

Berikut merupakan tahapan yang dilakukan pada analisis dan pembahasan

a. Analisis Curah Hujan

Dalam tahapan analisis curah hujan adalah menghitung rata-rata curah hujan 10 tahun terakhir Kota Makassar. Kemudian dibuatkan pemetaan curah hujan isohyet untuk 10 tahun terakhir dimulai dari tahun 2011 hingga 2020.

b. Analisis Data Pendukung

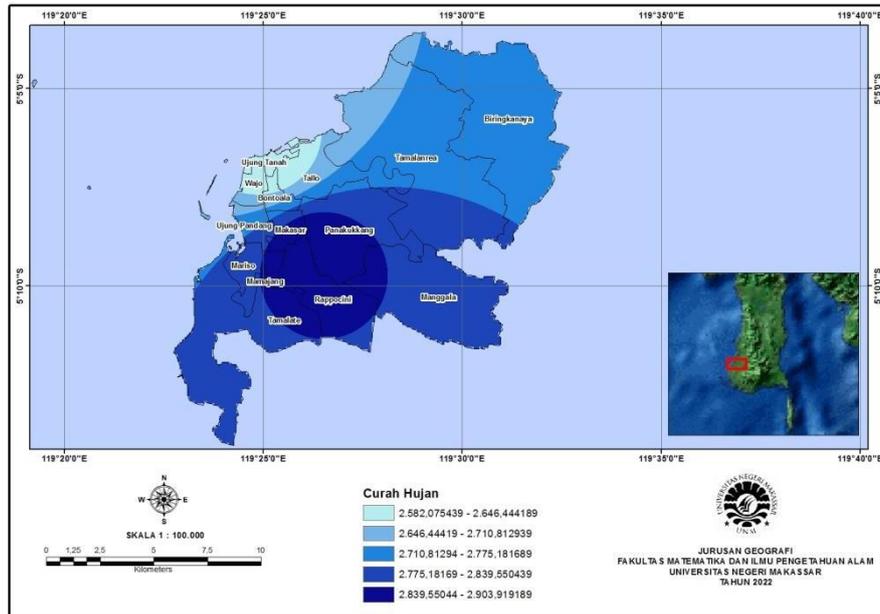
Adapun data pendukung yang dibutuhkan adalah data perubahan penggunaan lahan seperti data perkembangan kawasan terbangun tahun tertentu sebagai bahan acuan yaitu data perkembangan kawasan terbangun tahun 2016.

c. Pembahasan Tingkat Resiko Bencana yang Disebabkan oleh Curah Hujan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pemetaan curah hujan tahunan berupa peta curah hujan tahunan wilayah Kota Makassar yang didasarkan pada data dua stasiun curah hujan yaitu stasiun Panakkukang dan Stamar Paotere. Proses pemetaan curah hujan untuk penelitian ini menggunakan Spatial Analyst Tool dengan metode Interpolasi - Kriging. Interpolasi dilakukan untuk menentukan atau memprediksi curah hujan untuk stasiun cuaca atau daerah tanpa stasiun cuaca berdasarkan jumlah curah hujan dari titik koordinat di sekitarnya. Nilai curah hujan antara koordinat stasiun cuaca, stasiun iklim, dan data stasiun geofisika menunjukkan korelasi spasial yang menunjukkan bobot dan digunakan untuk interpolasi. Berikut merupakan peta curah hujan Kota Makassar rentang waktu tahun 2011 - 2020:



Gambar 1. Peta curah hujan Kota Makassar rentang waktu tahun 2011 - 2022

Sesuai dengan hasil pemetaan, maka diperoleh data bahwa curah hujan tertinggi berada pada kawasan kecamatan dengan persentase yang berbeda, seperti Kecamatan Rappocini 75%, Kecamatan Panakkukang dengan persentase sekitar 50%, Kecamatan Makassar sekitar 45%, dan Kecamatan Mamajang serta Kecamatan Tamalate dengan persentase sekitar 40%. Adapun intensitas curah hujan tertinggi tersebut berkisar antara 2.839 hingga 2.903 mm/tahunnya.

Pembuatan peta curah hujan tersebut, diperoleh data curah hujan Kota Makassar dengan rentang waktu yang sama ditunjukkan pada data curah hujan berikut:

Tabel 1. Data curah hujan Kota Makassar Rentang Waktu 2011 - 2022

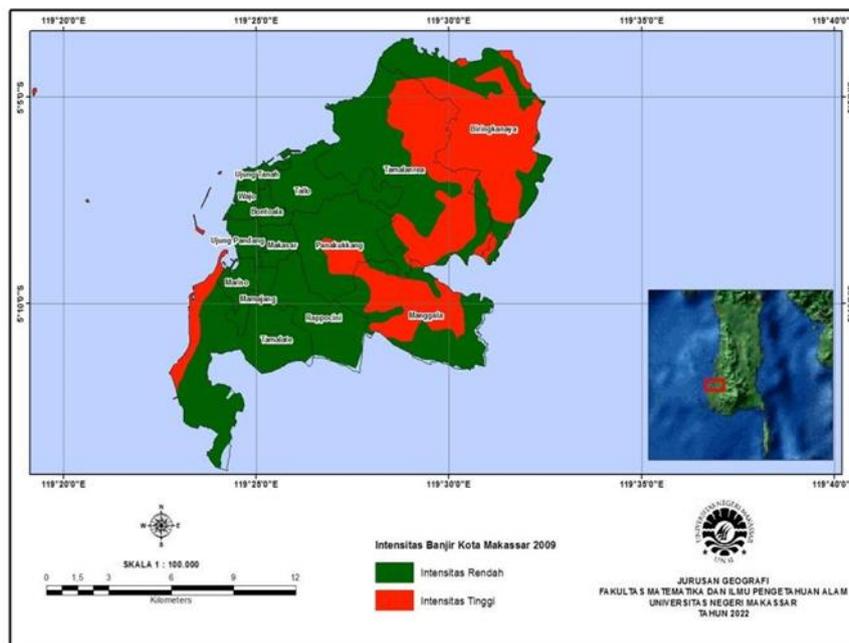
No.	Tahun	Stamar Paotere	Panakkukang
1	2011	2895	2705
2	2012	2158	2591
3	2013	2939	3769
4	2014	2240	2744
5	2015	2605	2840
6	2016	2581	2883
7	2017	3732	3748
8	2018	3472	3264
9	2019	2146	1783
10	2020	3009	1969

Berdasarkan tabel data curah hujan tersebut, nilai curah hujan tertinggi terdapat pada wilayah kota, Rappocini dan Panakkukang. Analisis data curah hujan periode pengamatan 2011 sampai 2020 di Kota Makassar, memperlihatkan bahwa jumlah curah hujan tahunan tertinggi tercatat terjadi di stasiun Panakkukang yaitu pada tahun

2013 dengan jumlah curah hujan 3.769 dan terendah pada tahun 2019 dengan jumlah curah hujan 1.783. kemudian diikuti oleh stasiun Paotere dengan jumlah curah hujan tertinggi yaitu pada tahun 2018 dengan jumlah curah hujan 3.472 dan terendah pada tahun 2019 dengan jumlah curah hujan 2.146.

Pembahasan

Berdasarkan data curah hujan yang diperoleh dari pemetaan curah hujan 2011 - 2020, maka tentu curah hujan sangat erat kaitannya dengan kejadian banjir. Bencana banjir Kota Makassar pada tahun 2009 silam dapat dilihat jelas dalam peta berikut:

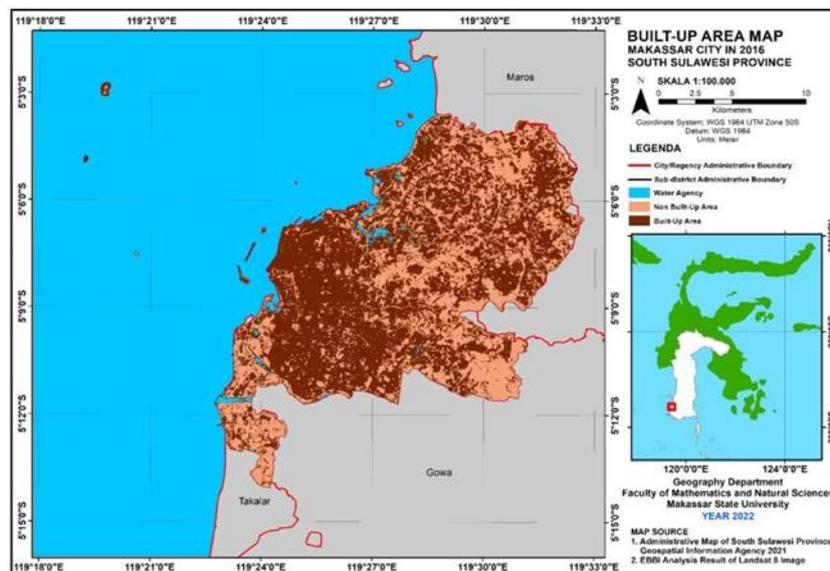


Gambar 2. Peta intensitas banjir Kota Makassar pada tahun 2009

Berdasarkan hasil analisis pada peta bencana banjir Kota Makassar tahun 2009, didapatkan hasil bahwa sebagian wilayah Kota Makassar pada tahun yang sama memiliki intensitas banjir tertinggi seperti Kecamatan Biringkanaya dan sebagian wilayah lainnya seperti digambarkan pada peta, sementara untuk wilayah dengan intensitas banjir rendah, meliputi Ujung Tanah, Wajo, Tallo, Ujung Pandang, Makassar, Mariso, Mamajang, Tamalate, Rappocini, dan Sebagian wilayah Panakukang, Tamalanrea dan Manggala. Peta kebencanaan banjir ini dapat dijadikan sebagai bahan acuan atau pembanding untuk menganalisis data curah hujan tahun 2011 hingga 2020, sehingga diperoleh suatu upaya-upaya dalam mengurangi resiko banjir di Kota Makassar.

Dengan melihat pemetaan curah hujan Kota Makassar, Intensitas curah hujan yang sangat tinggi dalam selama hujan tahunan (10 tahun terakhir) menjadi salah satu penyebab terjadinya banjir di wilayah Kota Makassar. Dari hasil analisis data curah hujan dengan melakukan pemetaan intensitas curah hujan, maka diperoleh hasil

bahwa hampir seluruh wilayah Kota Makassar Memiliki curah hujan yang cukup tinggi, terlebih wilayah tersebut seluruhnya merupakan daerah dataran rendah yang berpotensi tergenang saat curah hujan yang turun besar. Kondisi tersebut, tidak lepas kaitannya dari adanya perubahan fungsi lahan menjadi kawasan terbangun. Perlu diketahui bahwa dengan berubahnya suatu kawasan menjadi kawasan terbangun, akan berdampak pada daerah penampungan air hujan yang kian menyusut. Hal ini tentu akan menyebabkan saluran drainase mengalami ketidakberfungsian dan tidak akan bisa dikendalikan. Sebagai bahan acuan, berikut merupakan peta perkembangan kawasan terbangun yang didasarkan pada data tahun 2018.



Gambar 3. Peta perkembangan Kawasan terbangun Kota Makassar tahun 2016

Berdasarkan data di atas, tahun 2018 telah banyak mengalami perubahan penggunaan lahan menjadi kawasan terbangun sekitar 75% dari luas wilayah Kota Makassar. Perkembangan kawasan tersebut, akan berpengaruh terhadap daerah resapan air di Kota Makassar, dimana kawasan seperti rawa dan badan air lainnya mengalami penyusutan. Hal ini akan sangat buruk, jika intensitas curah hujan di wilayah ini sangat tinggi sehingga menyebabkan banjir sebagai akibat adanya perubahan lahan secara signifikan. Dengan kata lain, intensitas curah hujan yang tinggi serta adanya perubahan lahan menjadi kawasan terbangun, akan berdampak pada munculnya banjir di musim tertentu.

Oleh karena itu, dibutuhkan suatu upaya yang tepat untuk mengurangi bahkan menghindari terjadinya banjir di Kota Makassar. Berdasarkan hasil analisis data pendukung, maka upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi resiko terjadinya banjir diantaranya yaitu, pengembang perumahan dan/atau pedesaan didorong untuk melakukan upaya penampungan dan peresapan air hujan ke dalam tanah serta upaya pemanenan air hujan sehingga dapat mengurangi jumlah air yang mengalir, penyusunan peta kerawanan banjir, Penyiapan saluran drainase atau kolam tandon



agar air hujan yang jatuh mengalir ke dalam kolam untuk meminimalisir terbentuknya genangan, hingga melakukan pemantauan intensif pada wilayah rentan banjir di Kota Makassar. Upaya yang tepat untuk daerah dengan intensitas curah hujan yang tinggi dan telah mengalami perubahan lahan yaitu dengan melakukan penyediaan fasilitas pengendalian banjir yang memadai dan memberikan edukasi kepada masyarakat dalam hal pemanfaatan lahan serta pentingnya kesadaran diri sejak kini.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dengan judul Analisis Data Curah Hujan Wilayah Untuk Mengurangi Resiko Banjir di Kota Makassar, disimpulkan bahwa intensitas curah hujan yang tinggi di suatu wilayah harus dilakukan penyediaan fasilitas pengendali banjir seperti pembuatan saluran drainase atau kanal banjir agar hujan yang turun mengalir ke daerah tersebut. Hal lainnya berkaitan dengan penggunaan lahan, salah satunya perubahan lahan menjadi kawasan terbangun, sehingga upaya yang dilakukan untuk mengurangi resiko terjadinya banjir yaitu dengan melakukan pemetaan wilayah rawan banjir serta memberikan edukasi kepada masyarakat dalam hal penataan ruang atau lahan.

SARAN

Penelitian di masa yang akan datang, hendaknya melakukan analisis atau olah data secara lebih detail dan akurat untuk mengurangi banyaknya kesalahan dalam proses analisisnya.

REFERENSI

- Asdak, Chay. 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gajah Mada University Press.
- Batubara, M.P.N. 2016. Dinamika Meteorologis Terkait Penurunan Curah Hujan di Batam Februari 2014.
- Hasmar, Halim HA. 2002. Drainase Perkotaan. Yogyakarta: Penerbit Uii Press.
- Hoirisky, C., Rahmadi, R., & Harahap, T. (2018, July). Pengaruh Perubahan Pola Penggunaan Lahan Terhadap Banjir di DAS Buah Kota Palembang. In Seminar Nasional Hari Air Sedunia (Vol. 1, No. 1, pp. 14-25).
- Newson, M. Land, 1992, Water and Development River Basis Systems and Their Sustainable Management, Routledge, London
- Ramage, C. S., 1971. Monsoon Meteorology. Academic Press, 269.
- S. Adi 2013. Karakterisasi Bencana Banjir Bandang Di Indonesia, Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia Vol 15, No 1, Jakarta
- Soemarto, C.D.1987. Hidrologi Teknik. Surabaya: Penerbit Usaha Nasional.
- Soemarwoto, O. 1991. Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunan. Jakarta: Penerbit Djambatan.



- Soera, L.S. 2015. Kajian Meteorologi Terkait Cuaca Ekstrem Saat Musim Kemarau (Studi Kasus Hujan Sangat Lebat 17 - 26 Juni 2013 di Malaka - NTT). Skripsi, Program Sarjana Terapan Meteorologi, Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika.
- Sri Harto Br. 1983. Analisis Hidrologi. Jakarta: Penerbit: PT. Gramedia.
- Stephanie, Dkk. 2018. Analisis Statistika Pengaruh Curah Hujan Terhadap Banjir Di Jakarta Melalui Pemodelan Matematika. Institut Teknologi Bandung
- Sugiyono, 2015. Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods). Bandung: Alfabeta.
- Supit, C. J., & Mamoto, J. D. (2016). Prediksi perubahan karakteristik hidrologi akibat perubahan penggunaan lahan sebagai usaha mitigasi banjir di Manado. TEKNO, 14(66).
- Suripin, 2004, Pengembangan Sistem Drainase yang Berkelanjutan, Andi Offset, Yogyakarta.
- Tjasyono, B. H. K., 2006. Karakteristik dan Sirkulasi Atmosfer, BMKG, Jakarta.
- Webster, P. J., 1987. The Elementary Monsoon. Dalam Fein, J.S., dan Stephen, P. L., (eds). Monsoon, John Wiley and son, New York
- Wibowo, H. 2008, Desain Prototipe Alat Pengukur Curah Hujan Jarak Jauh Dengan Pengendali Komputer. Skripsi. Jember: Universitas Jember.