

PERENCANAAN ULANG DRAINASE PADA AREA INDUSTRI PABRIK PAKAN DAERAH GLUGUR RIMBUN SUMATERA UTARA

Muhammad Farhan Chairuddin¹, Aulia Mirzah Hutagalung², Rasdinanta Tarigan³

Teknik Sipil^{1,2,3}, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Medan
muhammadfarhanchairuddin@students.polmed.ac.id¹,
auliamirzahhutagalung@students.polmed.ac.id², rasdinantatarigan@polmed.ac.id³

ABSTRAK

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan pembuangan air dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota (perencanaan infrastruktur khususnya). Dalam ilmu teknik sipil sendiri drainase didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air pada suatu kawasan sehingga kawasan tersebut dapat berfungsi dengan baik. Kelebihan air tersebut dapat berasal dari air hujan, rembesan maupun kelebihan air irigasi. Cara pembuangan kelebihan air tersebut dapat berupa saluran di permukaan tanah maupun saluran di bawah permukaan tanah. Menurut Dr. Ir. Suripin, M.Eng. (2004;7) drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas. Perencanaan drainase yang tepat dapat mengalirkan air yang baik, begitu juga sebaliknya perencanaan drainase yang tidak tepat dapat menghambat aliran pembuangan air. Dengan demikian, dalam kajian Tugas Akhir kami merancang ulang sebuah “Drainase Lingkungan pada Area Industri Pabrik Pakan Daerah Glugur Rimbun Sumatera Utara”. Studi penelitian ini bertujuan untuk perencanaan drainase kawasan industri pabrik pakan daerah glugur rimbun Sumatera utara. Perencanaan drainase dalam studi penelitian ini menggunakan Metode Haspers, Metode Log Pearson III, Metode Log Normal, Metode Weduwen, dan Metode Gumbel, serta diuji kecocokan sebaran menggunakan Uji Smirnov Kolmogorov dan Uji Chi Kuadrat. Dari hasil perencanaan ulang drainase yang dilakukan, didapat bahwa drainase awal perencanaan pada Industri Pabrik Pakan tidak dapat menampung debit aliran air yang terhitung, sehingga hasil dari perencanaan ulang drainase ini dapat menampung debit air yang terhitung.

Kata Kunci : Drainase, Smirnov Kolmogorov, Chi Kuadrat

PENDAHULUAN

Air sangat vital kedudukannya dalam kebutuhan hidup manusia. Tanpa pengaturan yang baik, air akan berubah menjadi gangguan atau bencana yang merugikan manusia. Salah satu gangguan yang sering timbul adalah permasalahan pada saluran drainase. Drainase berasal dari bahasa Inggris yaitu *drainage* yang mempunyai arti mengalirkan, menguras, atau mengalihkan air. Dalam bidang teknik sipil, drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai salah satu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan maupun kelebihan irigasi dari suatu kawasan atau lahan. Jika penanganan drainase kurang baik, maka akan mengakibatkan tergenangnya daerah sekitar saluran drainase.

Pertumbuhan kota dan perkembangan industri menimbulkan dampak yang cukup besar pada siklus hidrologi sehingga berpengaruh besar terhadap sistem drainase perkotaan. Sebagai contoh adalah perkembangan kawasan hunian yang disinyalir sebagai penyebab banjir dan genangan di lingkungan sekitarnya. Hal ini disebabkan karena perkembangan urbanisasi yang menyebabkan perubahan tata guna lahan. Oleh karena itu perkembangan kota harus diikuti dengan peningkatan dan perbaikan sistem drainase. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk

mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal.

Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas. Sistem jaringan drainase disuatu kawasan sudah semestinya dirancang untuk menampung debit aliran yang normal, terutama pada saat musim hujan. Pada saat musim hujan sering terjadi peningkatan debit aliran maka kapasitas sistem yang ada tidak bisa lagi menampung debit aliran sehingga mengakibatkan banjir disuatu kawasan. Sedangkan penyebab meningkatnya debit antara lain yaitu tingginya intensitas curah hujan dan lamanya waktu konsentrasi sehingga dapat di hitung untuk besar aliran dengan faktor-faktor nilai atau harga yang berbeda-beda diluar kebiasaan, perubahan tata guna lahan. Kerusakan lingkungan pada daerah tangkapan air di suatu kawasan.

TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Suripin (2004) akar permasalahan banjir di perkotaan berawal dari penambahan penduduk yang sangat cepat, di atas rata-rata pertumbuhan dari penambahan penduduk yang sangat cepat, di atas rata-rata pertumbuhan nasional, akibat urbanisasi, baik migrasi musiman maupun permanen. Pertumbuhan yang tidak diimbangi dengan penyediaan prasarana dan sarana perkotaan yang memadai mengakibatkan pemanfaatan lahan perkotaan menjadi acak-acak (semrawut).

Drainase

Menurut Wesli (2008) drainase merupakan sebuah sistem yang dibuat untuk menangani persoalan kelebihan air baik kelebihan air yang berada di atas permukaan tanah maupun kelebihan air yang berada di bawah permukaan tanah. Sedangkan menurut Laoh dkk. (2013) Drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi suatu kawasan/lahan, sehingga fungsi suatu kawasan/lahan tidak terganggu.

Analisa Hidrologi

Analisa hidrologi tidak hanya diperlukan dalam perencanaan berbagai macam bangunan air seperti bendungan, bangunan pengendali banjir dan irigasi. Tetapi juga bangunan jalan raya, lapangan terbang dan bangunan lainnya, tetapi juga bangunan jalan raya, lapangan terbang, dan bangunan lainnya, dan juga analisa hidrologi diperlukan untuk perencanaan drainase, culvert, maupun jembatan yang melintasi sungai atau saluran (Suripin, 2004). Drainase yang direncanakan dalam hal ini untuk dapat menampung air hujan atau air limpaan daerah sekitar dan mengalirkannya ke sungai atau ke tempat-tempat pembuangan lainnya. Saluran drainase ini ukurannya direncanakan sedemikian rupa sehingga cukup untuk mengalirkan sejumlah volume air tertentu dalam suatu waktu yang lama atau yang disebut dengan debit (Q).

Siklus Hidrologi

Menurut Suripin (2014) secara keseluruhan jumlah air di planet bumi ini relative tetap dari masa ke masa. Air di bumi mengalami suatu siklus melalui serangkaian peristiwa yang berlangsung terus menerus, dimana kita tidak tahu kapan dan darimana berawalnya dan kapan pula akan berakhir. Serangkaian peristiwa tersebut dinamakan siklus hidrologi (*Hydrologic Cycle*).

Analisa Frekuensi Curah Hujan

Menurut Suripin (2004) Frekuensi hujan adalah besarnya kemungkinan suatu besaran hujan disamai atau dilampaui. Sebaliknya, kala-ulang adalah waktu hipotetik di mana hujan dengan suatu besaran tertentu akan disamai atau dilampaui. Sedangkan menurut Wesli (2008) Periode Ulang Hujan adalah waktu perkiraan dimana suatu data hujan akan mencapai suatu harga tertentu disamai atau kurang dari atau lebih. Dalam perencanaan saluran drainase periode ulang yang dipergunakan tergantung dari fungsi saluran serta daerah tangkap hujan yang akan di keringkan.

Uji Distribusi Data

Hasil dari perhitungan distribusi diuji kembali untuk dapat menentukan nilai distribusi mana yang cocok digunakan untuk merencanakan drainase, dalam hal ini menggunakan Uji Smirnov Kolmogorov dan Uji Chi-kuadrat.

Uji Chi Kuadrat

Uji chi-kuadrat adalah uji statistik non-parametrik yang digunakan untuk menguji hipotesis tentang distribusi frekuensi. Uji ini sering digunakan untuk memeriksa apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara frekuensi yang diamati dalam data sampel dan frekuensi yang diharapkan berdasarkan hipotesis tertentu.

Uji Smirnov Kolmogorov

Uji Smirnov-Kolmogorov, juga dikenal sebagai uji Kolmogorov-Smirnov (K-S), adalah salah satu uji statistik non-parametrik yang digunakan untuk membandingkan distribusi sampel dengan distribusi teoretis atau untuk membandingkan dua distribusi sampel. Uji ini digunakan untuk menguji hipotesis nol bahwa kedua sampel berasal dari distribusi yang sama (uji dua sampel) atau bahwa sampel berasal dari distribusi teoretis tertentu (uji satu sampel).

Intensitas Hujan

Intensitas curah hujan adalah jumlah curah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan tiap satuan waktu, yang terjadi pada satu kurun waktu air hujan terkonsentrasi dan besarnya intensitas curah hujan berbeda-beda tergantung dari lamanya curah hujan dan frekuensi kejadiannya. Intensitas curah hujan yang tinggi pada umumnya berlangsung dengan durasi pendek dan meliputi daerah yang tidak luas. Hujan yang berlangsung di daerah yang luas jarang sekali dengan intensitas tinggi, tetapi dapat berlangsung dengan durasi cukup panjang.

Analisis intensitas hujan digunakan untuk menentukan tinggi atau kedalaman air hujan per satu satuan waktu. Sifat umum hujan adalah makin singkat hujan berlangsung, maka makin besar pula intensitasnya dan semakin besar periode ulangnya, maka makin tinggi pula intensitas hujan yang terjadi (Suripin, 2004).

Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air hujan dari titik terjauh menuju suatu titik tertentu ditinjau pada daerah pengaliran. Umumnya waktu konsentrasi terdiri dari waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir pada permukaan tanah menuju saluran terdekat (t_o) dan waktu untuk mengalir dalam saluran ke suatu tempat yang ditinjau (t_d).

Perencanaan Saluran

Langkah pertama untuk merencanakan dimensi saluran yaitu mengetahui debit rencananya. Debit rencana diketahui dari luasan daerah yang akan dikeringkan/dialirkan limpasan air (S.N, 1997). Perlu disinkronkan dengan peta kota dan peta topografi agar mengetahui besaran air yang dibuang/dialirkan berdasarkan tata guna lahan. Lalu menentukan letak saluran-saluran (*inlet/outlet*) dari saluran terkecil hingga saluran induk. Setelah didapat debit untuk masing-masing saluran didapat, lakukan perhitungan dimensi saluran.

Dalam kasus ini dapat diambil bentuk penampang saluran drainase yang merupakan saluran terbuka maupun tertutup tergantung kondisi di lapangan, dengan rumus kecepatan rata-rata pada perhitungan dimensi penampang menggunakan rumus *manning* dengan menggunakan rumus aliran seragam seperti rumus di bawah ini.

Kajian Pustaka pada dasarnya memuat semua informasi yang diperoleh dari pustaka yang telah terbit dan terkait dengan permasalahan yang akan ditinjau.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini, metode yang digunakan ialah metode yang diperuntukan dalam perhitungan perencanaan drainase. Metode yang digunakan ialah metode Log Pearson III, metode Gumbel, metode Weduwen, metode Haspers, dan metode Log Normal. Lalu diuji menggunakan Chi-Square (Chi-Quadrat) dan Uji Smirnov Kolmogorov.

Prosedur penelitian ini dilakukan beberapa tahap, yaitu pengukuran untuk mengetahui luasan area kawasan industri dan lalu dilanjutkan perencanaan untuk mengetahui besaran debit dan mengetahui luasan penampang yang dibutuhkan.

Tempat Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di Kawasan Industri P.T Pakan Sehat Unggul, JL. Glugur Rimbun, Ps.X, Kec. Kutalimbaru, Kaabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Parameter Pengukuran dan Pengamatan.

Model Penelitian

Model penelitian yang digunakan ialah HEC-HMS (hydrologic Engineering Center's Hydrologic Modeling System) : Digunakan untuk simulasi proses hidrologi, seperti hujan, aliran permukaan, infiltrasi, dan evapotranspirasi.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu metode pengumpulan data sekunder dan data primer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan apakah dimensi pada drainase existing di area dapat menampung debit aliran air yang terhitung. Maka setelah perencanaan ulang dilakukan besar dimensi saluran yang terhitung pada industri pabrik pakan.

Dari hasil perencanaan ulang Drainase yang dilakukan, luas penampang drainase yang terhitung dapat mampu menampung debit air yang terhitung pada Area Industri Pabrik Pakan Glugur Rimbun Sumatera Utara.

Dari hasil perencanaan ulang Drainase yang dilakukan, luas penampang drainase lebih besar dari luas penampang drainase existing yang ada di Area Industri Pabrik Pakan Glugur Rimbun Sumatera Utara.

Maka, setelah perencanaan ulang dilakukan. Dimensi yang dibutuhkan untuk drainase dapat menampung aliran debit ialah:

Dimensi saluran utama adalah $b = 1$ m, dan $h = 1,2$ m

Dimensi saluran sekunder samping kanan adalah, $b = 0,6$ m, dan $h = 1$ m Dimensi saluran sekunder samping kiri pabrik adalah, $b = 0,6$ m, dan $h = 1$ m.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Perhitungan^a

No	Saluran	Ukuran saluran		Panjang saluran (Km)	Kondisi eksisting saluran
		B (m)	H (m)		
1	Saluran utama	1	1,2	0,3	Beton
2	Saluran samping kanan pabrik	0,6	1	0,2	Beton
3	Saluran samping kiri pabrik	0,6	1	0,12	Beton

SIMPULAN

Bedasarkan pembahasan perencanaan ulang yang dilakukan dengan menggunakan beberapa metode maka dimensi existing yang terdapat pada area industri pabrik pakan tidak memenuhi kapasitas agar dapat menampung debit aliran pada area industri tersebut, sehingga diperukan perubahan atas dimensi drainase agar dapat menampung debit aliran pada area industri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasi kepada seluruh responden yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membantu penelitian ini dan kepada Politeknik Negei Medan melalui Pusat Penelitian dan Pengandia kepada Masyarakat (P3M) serta seluruh jajaran panitia Program Hibah Karya Ilmiah Mahasiswa (HAKIM) yang telah memfasilitasi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Cipta Karya (2012). Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Sistem Drainase Perkotaan. Jakarta: Cipta Karya.
- Departemen Pekerjaan Umum (2006). Pedoman Teknis Bidang Konstruksi dan Bangunan: Perencanaan Sistem Drainase Jalan. Jakarta: Menteri Pekerjaan Umum.
- Hasmar, Halim H.A. (2002). Drainase Perkotaan. Yogyakarta: UII Press. Soemarto, C. (1986). Hidrologi Teknik. Malang: PMMT-Malang.
- Suripin (2004). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Yogyakarta: ANDI.
- Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 2014 'Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12/PRT/M/2014', Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, pp. 208– 331.
- Kementrian Pekerjaan Umum Tahun 2011 tentang Drainase Perkotaan.
- Kementrian Pekerjaan Umum. 2012. Buku Jilid IA Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan.
- Robert J. Kodoatie. 2005. Pengantar Manajemen Infrastruktur. Pustaka Pelajar: Yogyakarta. Drainase Perkotaan ISBN : 979 – 8382 – 49 – 8.
- Sosrodarsono, Takeda. 1993. Hidrologi Untuk Pengairan. Jakarta. Pradnya Paramita
- Subarkah, I., 1980. Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air, 1st ed. Idea Dharma, Bandung.
- Sukarto, H. 2009. "Drainase Perkotaan" Jakarta: PT. Mediatama Saptakarya. Triatmodjo, B., 2010. Hidrologi Terapan, 2nd ed. Beta Offset, Yogyakarta.
- Vasco, D., W.;Gupta, A., D. (2014) Subsurface Fluid Flow and Imaging. Edited by P. E. Limited. Water and Wastewater Technology.
- Wesli. (2008) "Drainase Perkotaan," Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Widianto, Suprayogo, D., Sudarto, Lestariningsih, I.D., 2010. Implementasi Kaji Cepat Hidrologi (RHA) di Hulu DAS Brantas, Jawa Timu. World Agroforestry Centre (ICRAF). <https://doi.org/10.5716/WP10338.PDF>.