

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Redesain Sistem Drainase pada Bandara Djalaluddin Propinsi Gorontalo

Redesain ini dilakukan oleh Muh. Syarif Bentar Utina (2011), Mahasiswa S1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia. Redesain ini dilatar belakangi oleh sistem drainase yang sudah ada (eksisting) pada Bandara Djalaluddin Propinsi Gorontalo dinilai masih terdapat beberapa kelemahan. Kelemahan tersebut terdapat pada beberapa saluran yang bila dilihat pada layout sistem drainase dinilai kurang efisien karena letak dari saluran drainase yang satu dengan yang lainnya berdekatan. Dimensi saluran juga dinilai melebihi kapasitas debit yang ada berdasarkan hasil survey serta melihat data hujan yang relatif kecil. Untuk dapat mengatasi kelemahan-kelemahan tersebut maka perencana merasa perlu adanya desain alternatif untuk mengatasi kelemahan-kelemahan sistem drainase yang sudah ada (eksisting).

Data hujan yang digunakan dalam analisis perhitungan menggunakan data hujan tahun 1999-2009. Analisis hidrologi dengan menggunakan metode Log Person Tipe III, metode tersebut digunakan untuk menganalisa frekuensi curah hujan dan uji statistik dilakukan dengan uji Chi-Kuadrat. Untuk perhitungan analisa intensitas hujan menggunakan rumus Mononobe. Sedangkan dalam menghitung debit banjir rancangan metode yang digunakan dan sesuai dengan area studi adalah metode Rasional dan untuk periode ulang hujan menggunakan periode ulang 5 tahunan sesuai dengan ketentuan FAA (Federal Aviation Administration, 1970). Kemudian untuk mendapatkan kecepatan aliran digunakan dua persamaan yaitu persamaan Chezy dan persamaan Manning. Perhitungan dimensi dan penampang saluran menggunakan rumus hidrolika saluran.

Berdasarkan hasil redesain yang dilakukan terhadap sistem drainase di Bandara Djalaluddin Propinsi Gorontalo, maka dari hasil perhitungan didapat debit total untuk saluran drainase sebesar 42,131 m³/detik. Dimensi saluran

drainase didapat dengan hasil yang bervariasi sesuai debit masing-masing saluran. Untuk saluran SU1 dan saluran cabang yang membebaninya didapat dimensi tinggi aliran dengan kisaran antara 50 cm sampai dengan 137,5 cm dan lebar aliran berkisar antara 10 cm sampai 105 cm. Untuk saluran SU2 didapat dimensi tinggi aliran dengan kisaran antara 25 cm sampai dengan 75 cm dan lebar aliran berkisar antara 20 cm sampai 70 cm. Dari hasil perhitungan, dengan membandingkan volume pasangan batu antara saluran drainase eksisting dan redesain maka didapat bahwa saluran redesain lebih efisien 26 % dibanding saluran eksisting.

2.2 Redesain Sistem Drainase Polder Bandar Udara International Juanda Surabaya

Redesain sistem drainase ini dilakukan oleh Adama Pendeka Asamirga (2009) Mahasiswa S1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Indonesia Yogyakarta. Redesain ini dilatar belakangi oleh penilaian perencana terhadap desain polder eksisting dinilai masih memiliki kelemahan pada desain. Pada kondisi eksisting kolam polder dibuat tiga unit yang dinilai masih kurang efektif. Struktur kolam dan dinding saluran masih memakai bahan batu kali yang berbentuk trapesium serta dimensi yang sudah tidak lagi relevan. Pompa untuk setiap kolam eksisting dinilai masih terlalu sedikit untuk mengatasi volume air dan pada dumpway eksisting tidak memakai pintu air serta gorong-gorong. Data curah hujan yang digunakan pada saat mendesain adalah curah hujan dari tahun 1980 hingga tahun 2005 yang dirasa masih kurang lengkap. Berdasarkan latar belakang tersebut maka perencana menganggap perlu untuk dilakukan redesain, guna mendapatkan perbandingan yang dapat menjadi alternatif solusi bagi operasional drainase polder pada Bandara Juanda Surabaya.

Data hujan yang digunakan dalam analisis perhitungan menggunakan data hujan tahun 1970-2008. Analisis frekuensi hujan menggunakan metode Gumbel Tipe 1. Intensitas hujan dihitung menggunakan rumus Sherman untuk periode ulang hujan (PUH) 2 tahun dengan persamaan $I = 624,46 / t$. Sedangkan dalam menghitung debit air saluran cabang dan debit air di saluran induk metode yang

digunakan dan sesuai dengan area studi adalah metode Rasional. Kecepatan aliran dihitung menggunakan persamaan Chezy dan Manning. Perhitungan dimensi saluran cabang, saluran induk dan kolam penampungan dengan metode perhitungan hidrolika saluran.

Berdasarkan hasil redesain yang dilakukan maka didapat tinggi saluran cabang sebesar 1,5-2,0 m yang bila dibandingkan dengan tinggi aliran eksisting sebesar 2,5 m maka tinggi saluran cabang lebih kecil dari tinggi aliran eksisting. Sedangkan lebar aliran redesain didapat sebesar 1,0-2,8 m yang lebih besar dari lebar aliran eksisting 2,0 m. Pada saluran induk redesain didapat tinggi aliran sebesar 1,9-2,5 m yang lebih kecil bila dibandingkan dengan tinggi aliran eksisting sebesar yaitu sebesar 3,5 m. Lebar aliran redesain didapat sebesar 1,9 - 2,6 m yang lebih besar bila dibandingkan dengan lebar aliran kolam eksisting yaitu sebesar 0,75 m. Volume mati yang diperoleh dari kolam redesain sebesar 966.873 m³, jauh lebih besar bila dibandingkan dengan kolam eksisting yang memiliki volume mati sebesar 248.000 m³. Dengan demikian nilai V redesain lebih besar dari nilai V eksisting. Berdasarkan redesain yang dilakukan maka didapat dimensi saluran pembuang dengan tinggi aliran 2,0 m dan lebar aliran 2,0 m yang memakai pintu air otomatis serta gorong-gorong dengan penampang segi empat. Struktur saluran dan kolam semuanya menggunakan beton bertulang dan dengan pertimbangan gelombang pasang surut air laut tidak terlalu berpengaruh terhadap sungai maka Dumpway akan membuang air ke sungai semampir.

2.3 Perencanaan Ulang Saluran Drainase pada Landasan Pacu Bandar Udara Adisucipto Jalan Solo Km 9 Yogyakarta

Perencanaan ini dilakukan oleh Fetiana Maulidiyah (2007) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Perencanaan ini dilatar belakangi oleh faktor alam dan perubahan iklim yang menyebabkan perubahan curah hujan di Kota Yogyakarta, maka perencana menganggap perlu untuk melakukan perencanaan ulang saluran drainase pada landasan pacu Bandara Adi Sucipto yang bertujuan untuk menghitung intensitas hujan yang terjadi, menghitung debit rencana, menentukan saluran drainase dan membandingkan

dimensi saluran rencana dan dimensi yang sudah ada dilapangan. Perencanaan ini dilakukan di Yogyakarta pada landasan pacu Bandara Adisucipto Yogyakarta.

Data hujan yang digunakan dalam analisis perhitungan menggunakan data hujan tahun 1992-2006. Analisis frekuensi hujan menggunakan metode Log Person Tipe III. Untuk perhitungan analisa intensitas hujan menggunakan rumus Mononobe. Sedangkan dalam menghitung debit banjir rancangan metode yang digunakan adalah metode Rasional dan untuk periode ulang hujan menggunakan periode ulang 5 tahunan. Kecepatan aliran dihitung menggunakan persamaan Chezy dan Manning. Perhitungan dimensi saluran rencana dihitung menggunakan rumus hidrolika saluran.

Dari hasil perhitungan dimensi diperoleh diameter yang disesuaikan debit pada masing-masing saluran. Untuk saluran ke arah timur Saluran 26a-13 digunakan ukuran pipa diameter 1,2 m, Saluran 14-1 digunakan saluran pipa diameter 1,6 m. Sedangkan ke arah barat Saluran 26b-41 digunakan ukuran pipa diameter 1,0 m, saluran 42-61 digunakan ukuran pipa diameter 1,8 m. Berdasarkan hasil perhitungan perencanaan ulang maka didapat diameter saluran hasil perencanaan ulang lebih besar daripada diameter saluran drainase yang sudah ada (eksisting).

2.4 Redesain Saluran Drainase pada Bandara Radin Inten II Propinsi Lampung

Redesain yang akan dilakukan dengan judul Redesain Saluran Drainase Pada Bandara Radin Inten II Propinsi Lampung, dilatar belakangi oleh adanya perubahan desain dan tata guna lahan pada Bandara Radin Inten II dikarenakan adanya pengembangan dan perluasan pada bandara guna memenuhi syarat sebagai bandara dengan taraf internasional. Berdasarkan pengembangan dan perluasan bangunan yang dilakukan maka dapat dilakukan perencanaan ulang (redesain) pada saluran drainase yang ada di Bandara Radin Inten II, khususnya pada daerah *runway*, *taxiway*, *apron* dan *terminal building* yang diharapkan dapat dijadikan suatu sistem saluran drainase alternatif yang dapat memenuhi kebutuhan drainase bandara dengan Radin Inten II yang statusnya akan berubah menjadi bandara

internasional. Data yang digunakan dalam perencanaan ini merupakan data primer yang didapatkan langsung saat melakukan survey lapangan serta data sekunder yang didapat dari lembaga terkait, diantaranya ialah : data curah hujan, peta lay-out bandara, peta *lay-out* jaringan drainase bandara, gambar teknis saluran drainase eksisting dan peta topografi.

Pada perhitungan perencanaan saluran drainase, metode yang digunakan disesuaikan dengan keadaan iklim atau kondisi curah hujan di wilayah perencanaan. Untuk perhitungan analisa frekuensi hujan dilakukan uji distribusi untuk menentukan metode yang akan digunakan dalam analisis frekuensi. Sedangkan untuk perhitungan analisa intensitas hujan menggunakan rumus yang disesuaikan dengan data yang dipakai. Dalam menghitung debit banjir rencana metode yang digunakan dan dianggap sesuai dengan area studi adalah metode Rasional. Debit banjir dianalisa disetiap titik pertemuan dengan saluran, yang mana dititik tersebut akan terjadi penambahan air dengan bertambahnya luasan *catchment area*. Kecepatan aliran dihitung menggunakan persamaan Manning. Perhitungan dimensi dan penampang saluran menggunakan rumus hidrolika saluran.

Hasil dari Redesain Saluran Drainase Pada Bandara Radin Inten II Propinsi Lampung ini berupa lay-out sistem jaringan drainase, dimensi saluran drainase yang dibutuhkan pada Bandara Radin Inten II. Sehingga diharapkan akan terdapat perbedaan pada hasil akhir, yang dapat dijadikan perbandingan dengan sistem saluran drainase yang sudah ada (eksisting) guna mendapatkan alternatif sistem saluran drainase untuk memenuhi kebutuhan drainase pada Bandara Radin Inten II. Hasil perencanaan ini akan disimpulkan sebagai informasi aktual bagi instansi terkait. Perbandingan redesain sekarang dengan yang pernah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbandingan Redesain Sekarang dengan Redesain Terdahulu

Perencana	Muh. Syarif Bentar Utina	Adama Pendeka Asamirga	Fetiaana Maulidiyah	Deo Pandu Prasetyo
Karya Tulis	Tugas Akhir	Tugas Akhir	Tugas Akhir	Tugas Akhir
Judul	Redesain Sistem Drainase Bandara Jalaluddin Propinsi Gorontalo	Redesain Sistem Drainase Polder Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya	Perencanaan Ulang Saluran Drainase Pada Landasan Pacu Bandar Udara Adisucipto DIY	Redesain Saluran Drainase Pada Bandara Radin Inten II Lampung
Tahun	2011	2009	2007	2017
Lokasi	Bandara Jalaludin Propinsi Gorontalo	Bandara Juanda Surabaya	Bandara Adisucipto Yogyakarta	Bandara Radin Inten II, Propinsi Lampung
Analisa Frekuensi Hujan	Log Person Type III	Gumbel Type 1	Log Person Type III	Gumbel
Analisis Intensitas Hujan	Mononobe	Sherman	Mononobe	Mononobe
Metode Perhitungan Debit Rencana	Metode Rasional	Metode Rasional	Metode Rasional	Metode Rasional
Hasil Akhir	Terdapat perbedaan antara hasil redesain dan kondisi eksisting, dimana kondisi redesain dinilai lebih efisien	Vredesain lebih besar dari Veksisting yang membuat kolam penampungan redesain lebih besar dari eksisting	Saluran menggunakan pipa dengan dimensi 1,0 m sampai dengan 1,8 m. Dimensi eksisting lebih kecil daripada dimensi redesain	Terdapat perbedaan antara hasil redesain dengan eksisting, hasil redesain mendapatkan sembilan tipe saluran drainase

Berdasarkan Tabel 2.1 maka dapat dilihat perbedaan dan persamaan dari redesain yang akan dilakukan dengan redesain terdahulu yang sudah pernah dilakukan. Persamaan pada redesain terdapat pada beberapa metode yang digunakan dalam analisis perhitungan, meskipun terdapat beberapa perbedaan metode, cara dan rumus (notasi) yang digunakan. Sedangkan perbedaan yang paling mendasar dalam redesain yang akan dilakukan ialah lokasi redesain saat ini yang berbeda dengan redesain terdahulu yang sudah pernah dilakukan sebelumnya.