

EVALUASI DRAINASE JALAN PONDOK BARU – PERMATA KABUPATEN BENER MERIAH KM. 4+200 SAMPAI DENGAN KM. 10+522

Matjakriandi¹, Alfiansyah Yulianur BC², Muhammad Isya³

¹⁾ Mahasiswa Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala
Jl. Tgk. Syeh Abdul Rauf No. 7, Darussalam Banda Aceh 23111,
email: matjak_g@yahoo.co.id

^{2,3)} Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala
Jl. Tgk. Syeh Abdul Rauf No. 7, Darussalam Banda Aceh 23111,
email: fian_7anur@unsyiah.ac.id², m_isya@unsyiah.ac.id³

Abstract: *The road is a transportation infrastructure that is essential for humans. The road connects a community of people in a region with other regions, one important aspect for highway construction was securing the road from the water, either from rain or from a side-street drainage impact on the road surface damage. Bener Meriah district, a mountainous region with an altitude of 100 meters above sea level up to 2,500 meters, with a fairly high rainfall. Road conditions on the slopes and foothills affect the slope of the road longitudinal slope and drainage in the rainy season the road so much going drainage is not functioning properly. Water flows and puddles on the pavement as well as the water flows out of the drainage caused by slope which was great so happens scouring the drainage, plus more water falling from the slopes directly to the pavement without any treatment, for it was necessary to do research that aims to identify capacity of the existing road drainage network, knowing and planning network capacity as well as the road drainage slope drainage is needed so that the roads are not inundated by rain water discharge. The research was conducted on roads Pondok Baru - Permata on Sta.4 + 200 s / d Sta10 + 522. The method used in this research was the average algebra as well as to get a discharge plan and dimension using numerical equations rational modification with a system of trial and error, to come to the rain plan period of 5 years is 184 mm. Existing drainage conditions based on calculations obtained an average drainage discharge 1.52 m³ / sec and the discharge count 0.52 m³ / sec flow rate of water drainage on average at 7.54 m / sec speeds exceeding 1.5 license m / sec. Having calculated back then obtained an average discharge chute 0.519 m³ / sec and the discharge count 0.517 m³ / sec at the speed of average water flow of 1.31 m / sec, drainage on roads Pondok Baru - Permata diredesign necessary.*

Keywords : *Evaluation, Road Drainage, Rainwater Discharge, Drainage Capacity*

Abstrak: Jalan merupakan infrastruktur transportasi yang sangat penting bagi manusia. Jalan menghubungkan suatu komunitas masyarakat di suatu wilayah dengan wilayah lain, salah satu aspek penting untuk konstruksi jalan raya adalah mengamankan jalan dari air, baik dari air hujan maupun dari drainase samping jalan yang berdampak terhadap kerusakan permukaan jalan. Kabupaten Bener Meriah merupakan daerah pegunungan dengan ketinggian dari permukaan laut 100 meter sampai dengan 2.500 meter, dengan curah hujan yang cukup tinggi. Kondisi jalan yang berada di lereng dan kaki gunung mempengaruhi terhadap kemiringan memanjang jalan dan kemiringan drainase jalan sehingga pada musim hujan banyak terjadi drainase tidak berfungsi dengan baik. Air mengalir dan tergenang di perkerasan jalan serta air mengalir dengan cepat pada drainase yang disebabkan oleh slope yang besar sehingga terjadi gerusan pada drainase, ditambah lagi air jatuh dari lereng langsung ke perkerasan jalan tanpa ada penanganan, untuk hal itu perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi kapasitas jaringan drainase jalan yang ada, mengetahui dan merencanakan kapasitas jaringan drainase jalan serta drainase lereng yang dibutuhkan agar jalan tidak tergenang oleh debit air hujan. Penelitian ini dilakukan pada ruas jalan Pondok Baru – Permata pada Sta.4+200 s/d Sta10+522. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode rata-rata aljabar serta untuk mendapatkan debit rencana dan dimensi menggunakan metode rasional modifikasi persamaan numeris dengan sistem *trial and error*, didapat untuk hujan rencana periode 5 tahun yaitu 184 mm. Kondisi drainase eksisting berdasarkan perhitungan didapat debit drainase rata-rata

Q_S 1,52 m³/detik dan debit hitung Q_T 0,52 m³/detik dengan kecepatan aliran air rata-rata pada drainase 7,54 m/detik yang melebihi kecepatan izin 1,5 m/detik. Setelah dihitung kembali maka didapatkan debit saluran rata-rata Q_S 0,519 m³/detik dan debit hitung Q_T 0,517 m³/detik dengan kecepatan aliran air rata-rata 1,31 m/detik, drainase pada ruas jalan Pondok Baru – Permata perlu dilakukan desain.

Kata kunci : Evaluasi, drainase jalan, Debit Air Hujan, Kapasitas Drainase

Drainase jalan yang berada di ruas jalan Pondok Baru – Permata Kabupaten Bener Meriah umumnya sudah ada namun pada segmen-segmen tertentu masih ada yang belum dibangun. Pada lokasi penelitian terdapat drainase eksisting terbuat dari beton umumnya berbentuk segi empat dengan luas penampang 0,18 m² serta kemiringan dasar drainase mengacu pada kemiringan memajang jalan, dimana pada segmen – segmen tertentu kondisi ini menyebabkan pada musim hujan air mengalir dan tergenang ke permukaan perkerasan jalan, ditambah lagi air hujan yang jatuh berasal dari lereng – lereng merembes ke permukaan perkerasan, sehingga dapat mempengaruhi stabilitas jalan di bawahnya.

Sistem drainase jalan di ruas jalan Pondok Baru – Permata kabupaten Bener Meriah diharapkan mampu melindungi perkerasan jalan dari genangan debit air hujan, akan tetapi kondisi topografi Kabupaten Bener Meriah menjadi tantangan dalam pembangunan sistem drainase jalan yang baik ditambah lagi daerah pegunungan dengan ketinggian dari permukaan laut 100 meter sampai dengan 2.500 meter, dengan curah hujan yang cukup tinggi dan mempunyai slope drainase yang besar yang berdampak terhadap kecepatan aliran yang melebihi kecepatan ijin sehingga menimbulkan cepat rusaknya

drainase jalan yang mengakibatkan masuknya air ke perkerasan jalan.

KAJIAN KEPUSTAKAAN

Menurut Sukirman (1999), kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan dapat disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut :

1. Lalu lintas, yang dapat berupa peningkatan beban dan repetisi beban;
2. Air, yang dapat berasal dari air hujan, sistem drainase jalan yang tidak baik serta naiknya air akibat sifat kapilaritas;
3. Material konstruksi perkerasan, faktor ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengolah yang tidak baik;
4. Iklim, Indonesia beriklim tropis dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi yang dapat merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan;
5. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil. Faktor ini kemungkinan disebabkan oleh sistem pelaksanaan yang kurang baik atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah dasarnya yang memang tidak bagus;
6. Proses pemadatan lapisan di atas tanah dasar yang kurang baik.

Drainase Jalan Raya

Salah satu aspek terpenting dalam

perencanaan jalan raya adalah melindungi jalan dari air permukaan dan air tanah. Dengan kata lain drainase merupakan salah satu faktor terpenting dalam perencanaan pekerjaan jalan, genangan air di permukaan jalan memperlambat kendaraan dan memberikan andil terjadinya kecelakaan. Jika air memasuki struktur jalan, perkerasan dan tanah dasar (*subgrade*) menjadi lemah, dan hal ini akan menyebabkan konstruksi jalan lebih peka terhadap kerusakan akibat lalu lintas. Air juga berpengaruh kurang baik pada bahu jalan, lereng, saluran dan bagian dari jalan.

Drainase Permukaan

Sistem drainase permukaan pada konstruksi jalan raya pada umumnya berfungsi sebagai berikut : mengalirkan air hujan/air secepat mungkin keluar dari permukaan jalan dan selanjutnya dialirkan lewat saluran samping menuju saluran pembuang akhir, mencegah aliran air yang berasal dari daerah pengaliran disekitar jalan masuk ke daerah perkerasan jalan dan mencegah kerusakan lingkungan di sekitar jalan akibat aliran air (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990).

Hal-hal yang perlu diperhatikan pada perencanaan drainase permukaan adalah :

1. Plot rute jalan di peta topografi (L)
2. Inventarisasi bangunan drainase (gorong-gorong, jembatan dan lain-lain), ekisting meliputi lokasi, arah aliran pembuang dan kondisi. Data ini digunakan agar perencanaan sistem drainase jalan tidak mengganggu sistem drainase yang telah ada.
3. Segmen sepanjang segmen saluran (L)

Penentuan panjang segmen saluran (L)

4. Luas daerah layanan (A)

Drainase Lereng

Drainase lereng termasuk sebagai drainase permukaan yang diterapkan untuk melindungi lereng-lereng dari bahaya erosi atau penurunan stabilitas yang disebabkan oleh air permukaan di daerah galian perencanaan bangunan drainase lereng dilakukan sama dengan perhitungan, sehingga dapat memengaruhi stabilitas jalan, saluran harus dilapisi untuk mencegah timbulnya loncatan air, atau diberi lapisan rumput, atau menggunakan pasangan batu, sehingga bagian luarnya akan terlindung dari bahaya garusan akibat loncatan-loncatan air kecil.

Jenis bangunan drainase lereng sebagai berikut:

- a. Saluran puncak (*Crown ditch*),
- b. Saluran drain memanjang,
- c. Saluran banket atau penangkap.

Pematah arus/Check Dam

Pada suatu saluran samping yang relatif panjang dan mempunyai kemiringan cukup besar, kadang diperlukan pematah arus (*check dam*) untuk mengurangi kecepatan aliran.

Analisa Hidrologi

Secara umum analisis hidrologi merupakan satu bagian analisis awal dalam perancangan bangunan-bangunan hidraulika. Pengertian yang terkandung di dalamnya adalah bahwa informasi dan besaran-besaran yang diperoleh dalam analisis hidrologi merupakan masukan penting dalam analisis

selanjutnya. Adapun hal-hal yang diperlukan dalam menganalisa hidrologi adalah

- a. Data curah hujan
- b. Periode ulang
- c. Intensitas curah hujan
- d. Formulasi perhitungan intensitas curah hujan

Analisis Curah Hujan Rencana

Hujan rencana adalah data curah hujan harian maksimum yang akan digunakan untuk menghitung intensitas hujan, menurut distribusi *Gumbel*

Debit Banjir Rencana

Debit aliran permukaan yang dijadikan sebagai acuan untuk merencanakan drainase disebut dengan debit banjir rencana atau debit rencana kala ulang T tahun (Q_T)

$$Q_T = 0,278 C.Cs.I.A \quad 1$$

Koefisien pengaliran (C)

Koefisien pengaliran (C) dipengaruhi kondisi permukaan tanah (tata guna lahan) dan kemungkinan perubahan tata guna lahan

Faktor limpasan (fk)

Merupakan faktor atau angka yang dikalikan dengan koefisien *runoff* biasa dengan bertujuan agar kinerja saluran tidak melebihi kapasitasnya akibat daerah pengaliran yang terlalu luas. Harga faktor limpasan (fk) disesuaikan dengan kondisi permukaan tanah

Waktu konsentrasi (T_c)

Waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air dari titik

yang paling jauh pada daerah aliran ke titik kontrol yang ditentukan di bagian hilir suatu saluran

Intensitas Hujan, I

Intensitas hujan adalah ketinggian atau kedalaman air hujan yang terjadi pada suatu kurun waktu dimana air tersebut terkonsentrasi (*Joeron Loebis, 1992*). Tinggi intensitas hujan sangat diperlukan dalam perhitungan debit banjir rencana berdasarkan Metode Rasional.

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right) \quad 2$$

Analisa Hidrolika

Dalam perencanaan dan pelaksanaan pembuatan saluran drainase, kriteria teknis saluran drainase untuk air hujan dan air limbah perlu diperhatikan agar saluran drainase tersebut dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Kriteria teknis saluran drainase tersebut adalah sebagai berikut (*Baktiar, 2007*).

1. Muka air rencana lebih rendah dari muka tanah yang akan dilayani.
2. Aliran berlangsung cepat, namun tidak menimbulkan erosi.
3. Kapasitas saluran membesar searah aliran

Geometrik Penampang Saluran

Unsur geometrik adalah sifat suatu penampang saluran yang dapat diuraikan saluran yang dapat diuraikan seluruhnya berdasarkan geometri penampang dan kedalaman aliran. Untuk suatu penampang saluran sederhana, unsur geometri dasar - dasar yang penting

Mengingat bahwa tersedianya lahan merupakan hal yang perlu dipertimbangkan, maka penampang saluran drainase jalan raya dianjurkan mengikuti penampang hidrolis terbaik

Dimensi Saluran

Untuk mendapatkan dimensi saluran yang ideal perlu adanya perhitungan secara coba-coba (*trial and error*). Hal ini disebabkan karena nilai Q_s dan Q_t masing-masing mengandung nilai kecepatan aliran V . Prosedur perhitungan ini dimulai dengan

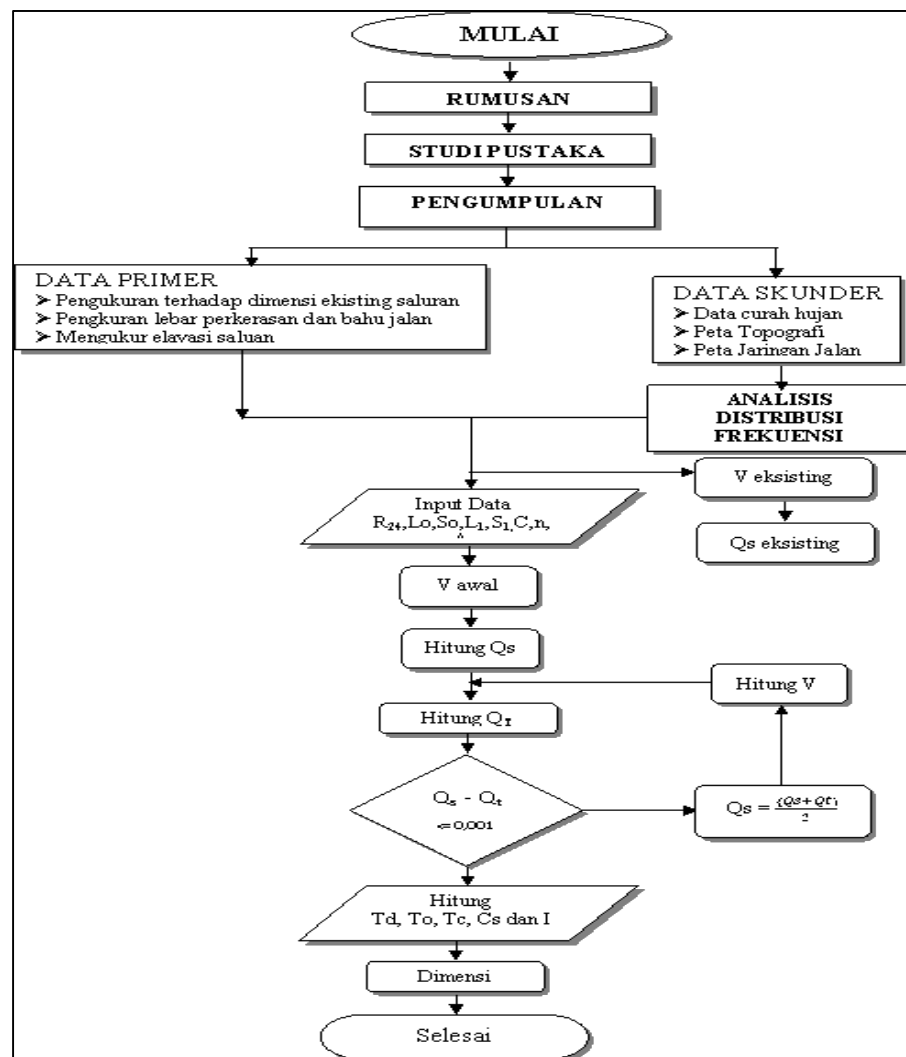
dengan membuat persamaan numeris. Dimensi saluran harus mampu mengalirkan debit banjir rencana atau dengan kata lain debit yang dialirkan oleh saluran (Q_s) sama atau lebih besar dari debit rencana (Q_t).

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini diuraikan secara singkat mengenai penyajian prosedur yang berkaitan dengan pokok permasalahan

Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Metode yang akan dipakai adalah metode deskriptif, yaitu metode studi yang mengevaluasi obyektktif atau apa adanya pada suatu keadaan yang sedang menjadi obyek studi. Obyek studi yang dimaksud adalah drainase jalan Pondok Baru – Permata Kabupaten Bener Meriah yang sebagian drainase jalan tidak bisa menampung debit air hujan. Kondisi ini mengakibatkan terjadi genangan air pada permukaan jalan sehingga jalan mengalami kerusakan

Sumber Data & Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data yang diperlukan, data dikumpulkan dan diolah sendiri oleh peneliti langsung dari lapangan disebut data primer, sedangkan data yang diperoleh dari suatu lembaga atau institusi dalam bentuk sudah jadi di sebut data sekunder. Data yang dipakai sebagai bahan analisis dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

Pengolahan Data

Pengolahan data meliputi :

a. Data curah hujan

Data curah hujan harian yang bersumber dari Badan Penyuluh Pertanian (BPP) Kabupaten Bener Meriah yang terdiri dari tiga pos penangkaran hujan yaitu pos penangkaran hujan Alur Gading, Bandar dan Permata. Data curah hujan harian ini diambil 10 tahun terakhir yaitu dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2014. Kemudian dihitung hujan harian

maksimum dengan menggunakan metode Rata-rata Aljabar, setelah itu dianalisis data curah hujan harian maksimum dengan metode distribusi *Gumbel*

b. Luas Daerah Tangkapan Air (DTA)

Menghitung Luas dan kemiringan Daerah Tangkapan Air (DTA) pada setiap segmenya menggunakan program Arcgis 10.1 sebagai peta dasar adalah peta rupa bumi Indonesia skala 1:25.000 tahun 1978 yang bersumber dari Bakosurtanal.

c. Debit Rencana

Debit aliran permukaan yang dijadikan sebagai acuan merencanakan drainase jalan dan drainase lereng, dalam menghitung debit banjir rencana kala ulang T tahun (Q_T) menggunakan Metode Modifikasi Rasional dengan persamaan numeris

d. Intensitas Hujan I ,

Perhitungan Intensitas hujan merupakan menentukan ketinggian atau kedalaman air hujan, tinggi intensitas air hujan sangat diperlukan dalam perhitungan debit banjir berdasarkan metode modifikasi rasional,

Evaluasi Kondisi Saluran Drainase

Tingkat kapasitas saluran drainase dapat dihitung berdasarkan debit dan dimensi saluran drainasenya dan berdasarkan tata guna lahan, untuk selanjutnya dibandingkan dengan kondisi *existing*. Apakah kondisi *existing* masih dalam batasan aman baik dari nilai debit yang di alirkan ($Q_s \geq Q_t$) maupun dari ukuran atau dimensi salurannya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian ini berada di ruas jalan

Pondok Baru – Permata Kabupaten Bener Meriah dari Sta 4+200 s/d Sta. 10+525, dengan total panjang segmen jalan yang menjadi penelitian yaitu 6.325 m,

Perhitungan Debit Rencana

Perhitungan hujan rencana (R_T) diolah menggunakan metode Rata-rata Aljabar, pemilihan metode tersebut berdasarkan keterbatasan jumlah pos penangkaran hujan dan daerah pegunungan. Hasil perhitungan menunjukkan besaran hujan rencana rata-rata

pada periode 5 tahun yaitu 184 mm.

Perhitungan Luas Tangkapan Air (DTA)

Luas tangkapan air hujan di luar jalan serta kemiringan lereng pada Daerah Tangkapan Air (DTA) menggunakan program Argis 10.1 dan sebagai peta dasar adalah peta rupa bumi Indonesia skala 1:25.000 tahun 1978 yang diterbitkan oleh Bakosurtanal yang dikompilasikan dengan Citra Spot 5 tahun 2006.

Tabel 1. Luas Daerah Tangkapan

No	Segmen	Panjang Drainase Jalan (m)	DTA (km ²)
1	Sta.4+200s/d Sta.4+522	322	0,0388
2	Sta.4+522 s/d Sta.4+813	291	0,0211
3	Sta.4+813 s/d Sta.5+011	198	0,0113
4	Sta.5+011 s/d Sta.5+171	160	0,0035
5	Sta.5+171 s/d Sta.5+527	356	0,0565
6	Sta.5+527 s/d Sta.5+804	276	0,0609
7	Sta.5+803 s/d Sta.6+419	616	0,0629
8	Sta.6+419 s/d Sta.6+625	210	0,0148
9	Sta.6+625 s/d Sta.6+796	172	0,0405
10	Sta.6+796 s/d Sta.7+218	422	0,1155
11	Sta.7+218 s/d Sta.8+112	894	0,0696
12	Sta.8+112 s/d Sta.8+444	332	0,1281
13	Sta.8+444 s/d Sta.8+798	354	0,0236
14	Sta.8+798 s/d Sta.9+338	540	0,0749
15	Sta.8+798 s/d Sta.9+477	688	0,0535
16	Sta.9+447 s/d Sta.10+001	524	0,0397
17	Sta.9+447 s/d Sta.10+001	524	0,0238
18	Sta.10+001 s/dSta.10+525	524	0,0558
19	Sta.10+001 s/dSta.10+474	473	0,0211

Perhitungan Debit Saluran Eksisting (Qs)

Setelah melakukan observasi dilapangan yang meliputi pengukuran dimensi saluran, pajang saluran dan mengukur elevasi dangan GPS persegmennya kemudian dihitung debit

saluran eksisting (Q_s). Dimensi atau luas penampang saluran eksisting dengan luas rata-rata 0,18 M² dan pada nomor segmen 2, 3, 4, 8,dan no segemen 19 drainasenya belum dibangun dan hasil hitungan pada drianase eksisting ruas jalan Pondok Baru Permata

menunjukkan bahwa debit saluran rata-rata 1,52 m³/detik dengan kecepatan aliran rata-rata 8,12 m/detik

Perbandingan (Q_s) eksisting dan (Q_T) hitung

Perbandingan Q_s dan Q_T dilakukan dengan membandingkan dua hasil perhitungan yaitu hasil perhitungan kondisi eksisting kemampuan saluran dalam menampung dan mengalirkan debit limpasan (Q_s) untuk masing-masing segmen jalan dengan hasil debit saluran rata-rata Q_s 1,371 dan debit hitung Q_T 0,370 dengan kecepatan aliran rata-rata 7,54 m/detik, dari sisi kapasitas drainase memenuhi syarat ($Q_s \geq Q_T$) namun dari segi kecepatan aliran rata-rata melebihi kecepatan ijin yang disyaratkan dari Departemen Pekerjaan Umum.

Perhitungan drainase dengan menggunakan elevasi eksisting

Perhitungan drainase dengan metode modifikasi rasional, dilakukan dengan cara coba-coba (*trial and error*) dimana elevasi pada dasar saluran berdasarkan elevasi eksisting setiap segmennya untuk dasar perhitungan maka debit saluran rata-rata Q_s 1,371 m³/detik dan debit hitung Q_T 1,370 m³/detik dengan kecepatan rata-rata 6,1 m/detik.

Perhitungan drainase dengan mengubah elevasi dasar saluran

Perhitungan drainase dengan merubah elevasi dasar saluran, cara ini dimana pada dasar saluran dibuat bertangga. Setiap anak

tangga, panjang dan tinggi tangga disesuaikan dengan ketinggian disetiap segmennya cara ini merupakan upaya mengurangi kecepatan aliran air pada drainase sehingga tidak melebihi kecepatan ijin, dimana debit saluran rata-rata Q_s 0,519 m³/detik dan debit hitung rata-rata Q_T 0,517 m³/detik dengan kecepatan aliran rata-rata 1,3 m/detik

Perhitungan Drainase Lereng

Drainase lereng merupakan bagian dari drainase permukaan dan perhitungannya drainase lereng mengacu pada drainase permukaan yaitu dengan metode modifikasi rasional dengan persamaan numeris sistem coba-coba (*trial and error*), adapun manfaat drainase lereng adalah mengarahkan air limpasan dari lereng ke drainase samping jalan sehingga tidak mempengaruhi struktur dan perkerasan jalan, hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil perhitungan dimensi saluran drainase lereng

No	Segmen	Kec V (m ³)	Q_s Saluran (m ³ /det)	Q_T Hitung (m ³ /det)
1	Sta.4+522 s/d Sta 4+813	1,476	0,838	0,319
2	Sta.4+813 s/d Sta 5+011	1,008	0,179	0,001
3	Sta.7+218 s/d Sta.8+112	1,347	0,710	0,708
4	Sta.8+112 s/d Sta.8+444	1,476	1,526	1,525

Pembahasan

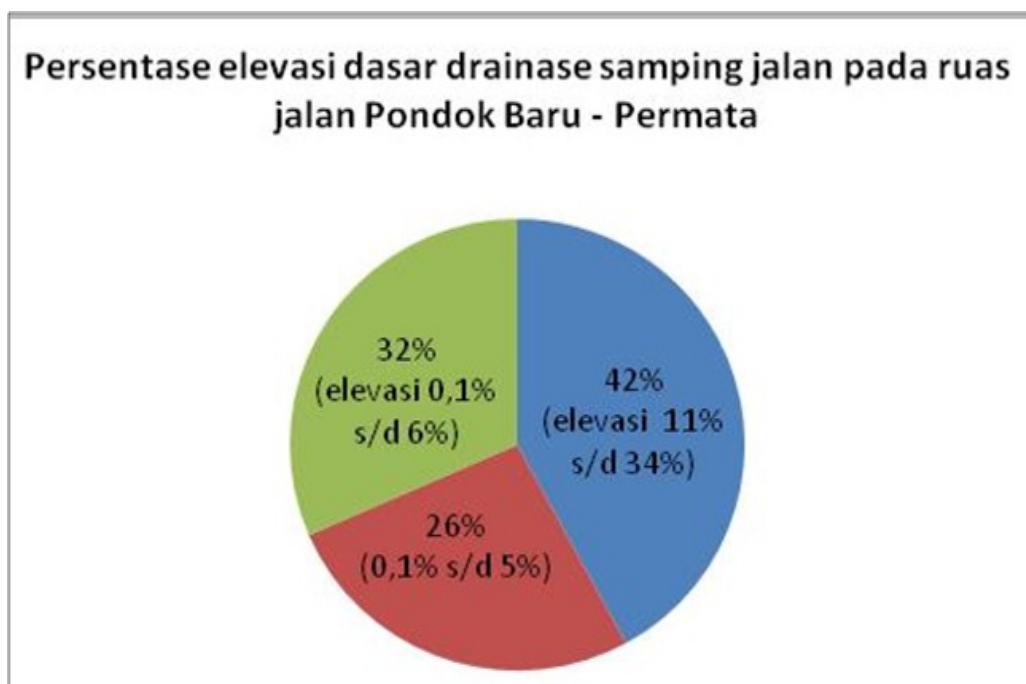
Berdasarkan hasil survey terhadap ketersediaan dan kebutuhan drainase ruas jalan Pondok Baru – Permata Kabupaten Bener Meriah ada beberapa hal yang menyebabkan genangan air pada perkerasan jalan ditinjau dari segi penangan air hujan terhadap jalan belum sempurna, dari total panjang segmen

yang diamati dilapangan pada ruas jalan Pondok Baru – Permata, ada beberapa segmen yang belum ada drainase jalan yaitu pada nomor segmen 2, 3, 4, 8 dan nomor segmen 19, sehingga pada saat musim hujan air mengalir diperkerasan jalan.

Kapasitas rata-rata drainase eksisting pada ruas jalan Pondok Baru – Permata sudah memenuhi, namun dari segi kecepatan aliran yang dihitung pada segmen-segmen yang mempunyai kecepatan aliran air rata-rata melebihi kecepatan ijin yang ditetapkan oleh Departemen Pekerjaan Umum. Hal ini berdampak terhadap gerusan pada drainase sehingga mempercepat rusaknya drainase sehingga pada saat musim hujan drainase tidak berfungsi dengan baik dan air mengalir diperkerasan jalan. Kondisi ini disebabkan oleh slope drainase yang cukup besar dapat dilihat dari Gambar 2.

Dari gambar 2 bahwa 42% mempunyai

elevasi 11% sampai dengan 34%, dari keseluruhan panjang segmen elevasi dasar drainase tidak dapat dipakai metode yang diterapkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum untuk mengatasi pemecah arus (*check dam*) karena persentase kemiringan dilapangan di atas 10%, maka dilakukan perencanaan mengubah elevasi dasar drainase dengan cara pada permukaan saluran dibuat bertangga, sedangkan 32% dari keseluruhan segmen dapat digunakan dengan pemasangan pemecah arus (*check dam*), dan untuk 26% dari keseluruhan segmen dengan elevasi 1% sampai dengan 5% tidak perlu penanganan pada dasar drainase untuk menurunkan elevasi, dari hasil perhitungan dapat dibandingkan kecepatan aliran antara drainase eksisting, drainase menggunakan slope eksisting dan drainase yang direncanakan dengan mengubah elevasi dasar drainase sistem bertangga dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Persentase elevasi dasar drainase eksisting



1. Kecepatan Aliran Air Eksisting
2. Kecepatan Aliran Air Tanpa ada perlakuan pada dasar saluan
3. Kecepatan Aliran Air Setelah ada perlakuan pada dasar drainase

Gambar 3. Perbandingan Kecepatan Aliran Air

Dari gambar diatas menunjukkan pada drainase eksisting mempunyai kecepatan 7,54 m/detik, ini artinya kecepatan pada drainase eksisting melebihi kecepatan ijin dan ini akan berakibat gerusan pada drainase sehingga air naik keperkerasan jalan, sedangkan pada nomor dua dimana drainase dihitung secara keseluruhan segmen pada ruas jalan Pondok Baru – Permata dengan menggunakan elevasi yang lapangan didapat kecepatan rata-rata aliran 6,26 m/detik, dan kondisi ini masih diatas kecepatan yang diizinkan serta pada nomor tiga direncanakan pada dasar drainase dibuat bertanggung guna menghindari kecepatan aliran diatas kecepatan rata-rata yang diizinkan

didapat 1,31m/detik. Dari perbandingan kecepatan aliran rata-rata pada drainase jalan Pondok Baru – Permata yang ideal dan aman dari gerusan air hujan dengan merencanakan elevasi drainase sistem bertingkat.

Berdasarkan analisis persentase kemiringan lereng pada ruas jalan Pondok Baru – Permata Kabupaten Bener Meriah, hasil analisis persentase kemiringan lereng pada ruas jalan Pondok Baru – Permata Kabupaten Bener Meriah. Pada setiap segmen sebagai dasar perencanaan drainase lereng berbeda persentase kemiringan lereng setiap segmenya, dari Tabel 4.8 menunjukkan bahwa pada nomor segmen 2, 3, 11, dan nomor segmen 12

mempunyai persentase kemiringan lereng lebih besar dari 40% dengan kondisi bergunung dan curam/miring, hal ini yang menyebabkan air langsung jatuh ke permukaan perkerasan jalan dan juga erosi, dimana pada segmen - segmen ini posisi jalan berada di lereng gunung sehingga pada musim hujan air limpasan dari lereng langsung keperkerasan jalan. Perencanaan drainase lereng mengacu pada drainase permukaan serta podoman perencanaan yang dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil analisis penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut :

1. Kapasitas drainase eksisting pada ruas jalan Pondok Baru – Permata masih terpenuhi ($Q_s > Q_t$), namun dari segi kecepatan aliran yang melebihi dari kecepatan izin yang menyebabkan gerusan pada drainase sehingga pada saat musim hujan drainase tidak berfungsi dengan baik dan berpengaruh terhadap kerusakan perkerasan pada ruas jalan Pondok Baru – Permata kabupaten Bener Meriah.
2. Drainase jalan pada ruas jalan Pondok Baru – Permata perlu desain yang ideal didapat debit saluran Q_s 0,519 m³/det lebih besar dari debit hitung Q_t 0,517, kecepatan aliran air rata-rata 1,31 m/det dengan luas penampang 0,40 m².
3. Kemiringan lereng pada ruas jalan

Pondok Baru – Permata pada segmen tertentu dengan kondisi bergunung ($> 40\%$) maka oleh karena itu untuk menghindari limpasan air atau loncatan air dari lereng ke perkerasan jalan dengan cara membuat drainase lereng.

Saran

1. Hendaknya dalam setiap perencanaan drainase jalan harus memperhitungkan hujan rencana, Daerah Tangkapan Air (DTA) dan tata guna lahan.
2. Perlu dilakukan desain pada wilayah penelitian, desain drainase dilakukan dengan cara memperluas luas penampang saluran serta melakukan penanganan terhadap elvasi dasar saluran.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1990, *Petunjuk Desain Drainase Permukaan Jalan* (Direktorat Jenderal Bina Marga Direktorat Pembinaan Jalan Kota), No.008/BNKT/1990.
- Anonim, 2006, *Perencanaan Sistem Drainase Jalan* (Departemen Pekerjaan Umum), Pd.T-02-2006-B
- Bahri K, 2012, *Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Berbasis Partisipasi Masyarakat, Perumahan Budha Tsu Chi Pantirek Kota Banda Aceh*, Tesis Magister Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Suripin, 2003. *Sistem Drainase Perkotaan*

Yang Berkelanjutan, Penerbit Andi
Yogyakarta

Yuswar, 2015 *Evaluasi Pengelolaan
Drainase Kota Banda Aceh*, Tesis
Magister Teknik Sipil Universitas
Syiah Kuala Banda Aceh

Yulianur, A, 2003. *Drainase Perkotaan dan
Jalan Raya*, Fakultas Teknik Sipil
Universitas Syiah Kuala, Banda
Aceh.