PERENCANAAN DAN NORMALISASI DRAINASE RING DALAM KERETA API DI AKADEMI PERKERETAAPIAN INDONESIA MADIUN

Adya Aghastya, Email: adya@api.ac.id

Teknik Bangunan dan Jalur Perkeretaapian, Akademi perkeretaapian Indonesia Madiun

ABSTRAK

Prasarana perkeretaapian adalah jalur kereta api, stasiun kereta api dan fasilitas operasi kereta api agar kereta api dapat dioperasikan. Salah satu komponen penyusun prasarana perkeretaapian yakni drainase. Drainase jalan kereta api merupakan prasarana yang berfungsi mengalirkan air permukaan ke badan air dan atau ke bangunan resapan buatan. Pada penelitian di lapangan saat ini kondisi dari saluran drainase jalan kereta api di Akademi perkeretaapian Indonesia tidak dalam kondisi yang sesuai terjadi genangan dan endapan lumpur yang di campuri dengan tumbuh ya tanaman liar yang disebabkan karena bangunan drainase yang tidak sesuai dalam pemasangan dan tidak sesuai dengan topografi daerah tersebut. Dari fakta di lapangan dilakukan peninjauan terhadap masalah yang ada pada drainase tersebut. Pola aliran drainase jalan kereta api ini seharusnya di alirkan menuju danau yang mana merupakan saluran pembuangan akhir, namun kebutuhan ini belum terpenuhi sepenuhnya. Dari masalah diatas diambil alternatif untuk menyelesaikan masalah tersebut yang pertama yakni Perencanaan dan Normalisasi Saluran Drainase mencakup (pembersihan drainase, peninggian drainase, pembuatan drainase baru), solusi kedua yakni pembuatan bangunan penunjang mencakup pembuatan gorong-gorong, pembangunan pintu air dan pembuatan rumah pompa.

Kata Kunci : Drainase jalan kereta api, Drainase eksisting,Normalisasi Drainase, Perencanaan Drainase

ABSTRACT

Railway infrastructure is a railroad line, train station and railroad operating facilities so that trains can be operated. One component of the construction of railway infrastructure is drainage. Drainage of the railroad is an infrastructure that functions to drain surface water into water bodies and/or to artificial infiltration buildings. In the current field research, the conditions of the railroad drainage channel at the Indonesian Railways Academy are not in a suitable condition for inundation and mud deposits which are mixed with the growth of wild plants due to drainage structures that are not suitable for installation and are not in accordance with topography the area. From the facts in the field, a review of the problems in the drainage was carried out. This pattern of railroad drainage flow should have flowed towards the lake which is the final sewer, but this need has not been fully met. From the above problem, an alternative was taken to solve the first problem, namely Planning and Normalization of Drainage Channels including (cleaning drainage, raising drainage, making new drainage), the second solution was making supporting buildings including making culverts, building sluices and making pump houses.

Keywords: Railroad Drainage, Existing Drainage, Normalization of Drainage, Drainage Planning

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Jalur kereta api adalah jalur yang terdiri atas rangkaian petak jalan rel yang meliputi ruang manfaat jalur kereta api, ruang milik jalur kereta api, dan ruang pengawasan jalur kereta api, termasuk bagian atas dan bawahnya yang diperuntukkan bagi lalu lintas kereta api. Sistem jalan rel terdiri dari konstruksi bagian atas dan konstruksi bagian bawah. Konstruksi bagian bawah harus memenuhi persyaratan stabilitas dan persyaratan daya dukung.

Kontruksi jalan rel bagian bawah terdiri dari badan jalan, proteksi lereng, dan drainase. Drainase merupakan kontruksi bawah jalan rel yang berfungsi mengalirkan air permukaan ke badan air dan atau ke bangunan resapan buatan. Sehubungan dengan itu ada istilah sistem drainase yang memiliki pengertian yakni serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan ke badan air atau ternpat peresapan buatan. Bangunan sistem drainase dapat terdiri atas saluran penerima, saluran pembawa air berlebih, saluran pengumpul dan badan air penerima. Perencanaan sistem drainase jalan didasarkan kepada keberadaan air permukaan dan bawah permukaan, sehingga perencanaan drainase jalan dibagi menjadidua yaitu: drainase permukaan (*surface drainage*) dan drainase bawah permukaan (*sub surtace drainage*). Namun perencanaan kedua jenis drainase di atas harus memiliki keterpaduan tujuan agar perencanaan drainase jalan tercapai. Pembuatan drainase digunakan beton atau pipa dengan diameter tertentu sebagai kontruksi pembangunnya. Kontruksi pembangunnya dibuat harus sesuai ataupun harus bisa menampung air yang akan melewati drainase tersebut volume air yang akan melewati tergantung dari intensitas curah hujan yang ada pada lokasi tersebut.

Drainase jalur kereta api ring dalam di Akademi Perkeretaapian Indonesia terdapat permasalahan pada beberapa titik antara lain genangan yang tidak berjalan, penyumbatan yang disebabkan oleh tanaman , endapan pada beberapa titik dan kontruksi drainase yang perlu perbaikan. Merujuk pada permasalahan di lapangan tersebut maka diperlukan kajian ulang terhadap drainase tersebut baik secara normalisasi maupun perencanaan ulang drainase tersebut.

Maksud dan Tujuan Penelitian

Penelitian dimaksudkan untuk menormalisasi dan merencanakan ulang saluran drainase jalan kereta api di Akademi Perkeretaapian Indonesia

Untuk menacapai maksud diatas maka penelitian ini memiliki tujuan yakni sebagai berikut:

1. Mengetahui penyebab ketidaksesuaian aliran drainase di track kereta Api Madiun
2. Menormalisasi saluran drainase di track kereta Api Madiun
3. Merencanakan ulang Drainase di track kereta Api Madiun

Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai masukan bagi pimpinan Akademi Perkeretaapian Indonesia. Terutama bagian sarana dan prasarana untuk mengatasi masalah kondisi drainase jalan kereta api di Akademi Perkeretaapian Indonesia

Batasan Masalah

1. Penelitian hanya sebatas sampai penemuan masalah pada drainase berdasarkan kondisi fisik drainase existing dan solusi dari permasalahan tersebut.
2. Penyelesaian solusi terbatas sampai metode dan rencana anggaran biaya.
3. Perencanaan bangunan penunjang drainase tidak mengkaji spesifikasi teknis bahan bangunan penunjang.

TINJAUAN PUSTAKA

Drainase jalan kereta api merupakan prasarana yang dapat bersifat alami ataupun buatan yang berfungsi untuk memutuskan air menyalurkan di permukaan maupun bawah tanah, biasanya menggunakan bantuan gaya gravitasi, yang terdiri atas saluran samping dan gorong gorong ke badan air penerima atau tempat peresapan buatan (contoh : sumur resapan air hujan atau kolam drainase tampungan sementara). Drainase permukaan memiliki maksud sebagai berikut:

1. Sarana untuk mengalirkan air, dari suatu tempat ke tempat lain.
2. Suatu jaringan saluran yang umumnya berbentuk saluran terbuka yang berfungsi untuk hengalirkan air hujan dari suatu daerah pelayanan ke tempat pembuangan yang umumnya berbentuk badan air.

Pasarana yang dapat bersifat alami atau buatan yang berfungsi untuk memutuskan dan menyalurkan air permukaan maupun air dibawah permukaan tanah. Terkadang untuk memenuhi tujuan tersebut menggunakan bantuan gaya gravitasi.

Sistem Drainase

Sistem drainase merupakan serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan ke badan air atau ternpat peresapan buatan.. Bangunan sistem drainase dapat terdiri atas saluran penerima, saluran pembawa air berlebih, saluran pengumpul dan badan air penerima. Sistem ini harus dipenuhi agar sistem drainase dapat berfungsi dengan baik. Sistem drainase dipengaruhi juga dari pola kontruksi dari drainase tersebut. Kontruksi drainase harus memenuhi persyaratan berikut:

1. Kemiringan minimum struktur drainase haruslah 0,3%
2. Diameter minimum saluran pipa haruslah 15 cm untuk memudahkan pembersihan.
3. Untuk badan jalan yang merupakan tanah timbunan, maka permukaan lapis dasar harus memiliki kemiringan 5% ke arah luar
4. Dalam hal jalur ganda, diperlukan saluran di antara dua jalur (parit-U atau *French Drain*) dan drainase melintang.
5. Pada daerah galian yang terdapat mata air, drainase dan dinding galian harus dilengkapi dengan sulingan (*weephole*) dengan ukuran diameter pipa sekurang-kurangnya 2 inch dan jarak (0,5 - 1,0)m;
6. Apabila drainase menggunakan saluran pipa, ukuran diameter pipa sekurang-kurangnya 6 inch.

Perencanaan Sistem Drainase

Perencanaan sistem drainase jalan didasarkan kepada keberadaan air permukaan dan bawah permukaan sehingga beberapa jenis drainase harus memiliki keterpaduan tujuan agar perencanaan drainase jalan tercapai. Keberadaan sungai dan bangunan air lainnya yang terdapat di tokasi harus diperhatikan. Badan sungai yang terpotong oleh jalan kereta api harus ditanggulangi dengan perencanaan gorong-gorong, dimana debit yang dihitung adalah debit sungai yang menggunakan SNI A3-1724-1989, Tata Cara Perencanaan Hidrologi dan Hidrolika untuk bangunan di sungai.

Perencanaan-perencanaan tersebut harus mengikuti ketentuan teknis yang ada tanpa mengganggu stabilitas konstruksi jalan kereta api. Perencanaan drainase harus dikonsultasikan secara seksama ke staf perencanaan jalan kereta api.

Jenis Drainase Menurut Letak Saluran

Berdasarkan keberadaan dan volume air yang ada pada permukaan dan dibawah permukaan tanah maka drainase dibagi menjadi tiga jenis sebagai berikut:

1. Drainase permukaan merupaakan drainase yang mengalirkan air yang ada pada permukaan tanah.Sistem drainase permukaan berfungsi untuk mengendalikan tirnpasan air huian di. permukaan jalan dan dari daerah sekitamya agar tidak merusak konstruksi jalan, seperti kerusakan karena air banjir yang melimpas diatas struktur atas jalan kereta api atau kerusakan pada badan jalan rel akibat erosi.Ada dua macam dari drainase permukaan yakni Drainase memanjang (*side-ditch*) dan Drainase melintang (*cross drainage*).
2. Drainase di Bawah Permukaan merupakan drainase yang digunakan untuk menjaga agar elevasi muka air tanah tidak akan mendekati permukaan tanah tubuh jalan yang harus dilindungi, sehingga konsistensi dan kepadatan tubuh jalan dibawah balas kondisinya tetap baik. Konstruksi drainase di bawah permukaan tanah terdiri atas pipa berlubang (*Perforated pipe*) yang dipasang dibawah tanah di pinggir kiri dan atau kanan tubuh jalan.
3. Drainase lereng lebih dimaksudkan untuk mencegah agar air permukaan yang berasal dari punggung lereng tidak mengalir secara deras sehingga menggerus permukaan kakai lereng serta mencegah terjadinya aliran rembesan (*seepage*) didalam tubuh lereng rendah, yang dapat menyebabkan lereng longsor secara mendadak dan memperlemah tubuh jalan kereta api. Pada suatu lereng, baik galian maupun timbunan, tidak harus semua macam drainase lereng ada padanya, kebutuhan itu tergantung pada kondisi lereng setempat.

Jenis Drainase Menurut Cara Pengaliran

Berdasarkan cara pengaliran dan pembuangan air pada saluran drainase dibagi menjadi beberapa jenis yakni sebagai berikut:

a. Sistem Gravitasi merupakan air mengalir pada saluran secara Gravitasi.
b. Sistem PompaSistem ini dipilih apabila pada waktu tertentu muka air di pembuanga akhir lebih tinggi dari pada muka air di saluran..
c. *Polder*Sistem ini diterapkan pada daerah yang lebih rendah daripada sekitarnya. Daerah tersebut diisolasi dari kemungkinan masuknya air dari luar/daerah sekitarnya yang lebih tinggi.
d. Busem (kolam penampung, *pond, retarding basin*)Sistem ini diterapkan apabila pengaliran secara gravitasi tak dapat dilakukan akibat muka air di hilir (muara saluran, pembuanga akhir) lebih tinggi dari mukaair di saluran.
e. *Long Storage* (saluran penampung sementara)Serupa dengan fungsi busem, namun penampungan dilakukan di saluran yang diperlebar di suatu bagian.

Fungsi drainase menurut jenis saluran.

Drainase merupakan saluran air yang memiliki dasar yakni semakin ke bawah maka aliran air semakin besar.berikut fungsi drainase secara umum:

1. Saluran Interseptor merupakan slauran yang berfungsi untuk mencegah terjadinya pembebanan aliran dari suatu daerah terhadap daerah lain dibawah nya.
2. Saluran kolektor berfungsi sebagai pengumpul aliran dari saluran yang lebih kecil, misalnya saluran interseptor.
3. Saluran konveyor adalah saluran yang berfungsi sebagai saluran pembawa seluruh air buangan dari suatu tempat ke daerah pembuangan.misalnya sungai.

Selain itu Drainase memiliki fungsi secara khusus untuk drainase jalan kereta api yakni sebagai berikut :

a. Mengalirkan air permukaan ke badan air dan atau ke bangunan resapan buatan.
b. Mengurangi pengaruh air yang dapat merubah konsistensi tanah sehingga tubuh jalan selalu dalam kondisi firm (mantap, keras dan padat). Akibatnya pembentukan kantong-kantong balas tidak terjadi.
c. Tidak ada genangan air pada jalan rel (baik mengenai daerah balas maupun tubuh jalan), di mana ini akan menyebabkan terjadinya pembuangan lempung dan gaya (efek) pompa disaat kereta api lewat yang bisa maikin memperlemah kestabilan dan kekuatan jalan rel.

METODE

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam pemenuhan data guna penyelesaian peyusunan lembar tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Observasi dan pengumpulan data.
   Melakukan observasi secara langsung ke lapangan untuk mendapatkan data primer yang dibutuhkan. Berikut ini data primer dan data sekunder yang telah dikumpulkan:
   a. Data Primer
      1) Laju air pada jalur track Akademi Perkeretaapian Indonesia
      2) Sumber beban drainase jalan kereta api.
      3) Tinggi muka air saluran drainase dengan saluran pembuangan.
      4) Saluran Integrasi bagian drainase.
   b. Data Sekunder
      1) Data topografi jalur Track Akademi Perkeretaapian Indonesia.
      2) Data hujan Kota Madiun
      3) Spesifikasi drainase.
      4) Harga Satuan Pekerjaan (HSPK) Kota Madiun.
2. Wawancara
   a. Melakukan wawancara dengan pegawai dan dosen Akademi Perkeretaapian Indonesia yang ahli dalam bidang bangunan dan jalur perkeretaapian untuk mendapatkan data sekunder yang dibutuhkan.
   b. Melakukan wawancara dengan pengelola sarana prasarana di Akademi Perkeretaapian Indonesia..
3. Studi pustaka
   Melakukan tinjauan dengan membaca dan mempelajari dokumen-dokumen tentang persyaratan dan spesifikasi jalan dan bangunan pendiukung kereta api. Dilakukannya tinjauan pustaka diharapkan dapat mengetahui cara-cara penyelesaian masalah drainase yang ada dan menentukan tujuan serta output dari penelitian tersebut.

Analisis Data

Proses analisa kondisi drainase yang ada pada jalan kereta api di Akademi Perkeretaapian Indonesia diadopsi dari data primer dan data sekunder yang sudah didapatkan. Berikut tahapan analisa dan pengolahan data yang telah didapatkan:

a. Analisis pola laju air dan kondisi existing drainase.

Drainase jalan kereta api merupakan komponen jalan kereta api yang difungsikan untuk mengalirkan air yang ada di jalan kereta api sehingga tidak adanya genangan air yang mana hal tersebut dapat merugikan jalan kereta api. Air pada jalan kereta api berasal dari air hujan.

b. Analisa tata guna lahan di sekitar wilayah drainase

Menurut PP no 16 Tahun 2004 Penatagunaan tanah adalah sama dengan pola pengelolaan tata guna tanah yang meliputi penguasaan, penggunaan dan pemanfaatan tanah yang berwujud konsolidasi pemanfaatan tanah melalui pengaturan kelembagaan yang terakait dengan pemanfaatan tanah

sebagai satu kesatuan sistem untuk kepentingan masyarakat secara adil.

c. Perencanaan komponen tambahan untuk saluran drainase.

Kualitas aliran air pada suatu drainase sangat lah penting karena itu merupakan salah satu tujuan dibuatnya saluran drainase. Saluran drainase terdiri dari beberapa komponen tambahan yang dapat membantu aliran air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Saluran Eksisting

1. Beban Aliran Drainase

Beban aliran yang diterima oleh drainase pada jalan kereta api di Akademi Perkeretaapian Indonesia berasal dari jalan kereta api sendiri (air hujan), gedung dan atau bangunan yang ada di Akademi Perkeretaapian Indonesia khususnya Stasiun (Laboratorium Operasi Kereta Api), Workshop Api 1 dan 2, Laboratorium Api, dan Masjid Nurul Ilmi Akademi Perkeretaapian Indonesia, jalan raya yang ada di depan Stasiun Akademi Perkeretaapian Indonesia serta air dari lahan kosong yang sering terjadi genangan saat terjadinya hujan deras.

Saluran drainase yang paling efisien dapat diperoleh dengan meminimalisir penampang saluran sehingga sesuai dengan debit banjir rencana atau mendesain jaringan drainase sehingga diperoleh debit banjir rencana yang sesuai dengan kemampuan kontruksi saluran pada dimensi penampang tertentu. Debit rencana yang sudah didapat sebelumnya, digunakan untuk perhitungan dalam perencanaan saluran. Rencana rehabilitas atau perbaikan saluran drainase dimaksudkan untuk mengantisipasi luapan air dari saluran yang menyebabkan timbulnya genangan pada titik tertentu. Hasil evaluasi kapasitas saluran terhadap debit banjir rancangan dapat diketahui bahwa ada saluran yang perlu mengalami perbaikan penormalisasikan. Saluran yang lama di rehabilitasi agar mampu menampung debit banjir rancangan dengan periode yang sudah ditentukan.

2. Evaluasi Saluran Eksisting

Setelah dilakukan analisa data kontur tanah pada jalan kereta api di Akademi Perkeretaapian Indonesia bisa disimpulkan bahwa saluran drainase juga terdapat ketidak sesuaian yakni kondisi beberapa titik drainase jalan kereta api di Akademi Perkeretaapian Indonesia masih ada yang memiliki perbedaan tinggi yang mana daerah hulu lebih rendah dari pada arah menuju ke hilir (saluran pembuangan). Sehingga hal tersebut mengakibatkan tidak lancarnya aliran air pada saluran drainase tersebut. Berikut ini rincian beberapa titik yang memiliki beda tinggi dan jarak yang cukup pendek.

Tabel IV.2 Rincian Beda Tinggi pada Drainase

No	Letak	Beda Tinggi (cm)	Panjang (m)
1.	Dari Km 0,900+12.2 - 0,900+25.2	12, 4	13
2.	Dari Km 0,200+13 – 0,200+38,03	15,3	25,03
3.	Dari Km 0.400+04 – 0.400+41.18	128	37,18
5.	Dari Km 0,700+87 – 0,800+20,2	39,6	8,96

Hasil observasi menunjukan bahwa aliran air yang berada pada drainase sudah sesuai dengan kondisi topografi.

Gambar 4 kondisi eksisitng saluran drainase.

Namun ada beberapa titik drainase eksisting yang memiliki perbedaan tinggi yang tidak sesuai dengan rencana pola aliran pada drainase dan juga ada titik drainase existing yang memiliki dimensi yang tidak sesuai dengan ketentuan drainase.

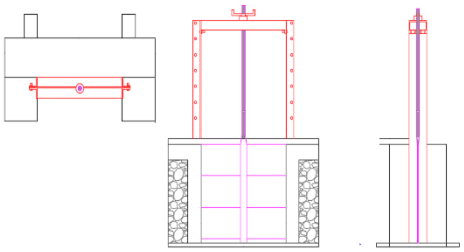
Normalisasi Saluran Drainase

1. Pembersihan drainase hal ini dilaksanakan dengan menggali tanah endapan yang ada di saluran drainase dan pencabutan tanaman liar yang ada pada saluran.Pembersihan saluran drainase bertujuan untuk meningkatkan kualitas aliran air drainase serta menjaga bangunan U ditch tetap dalam kondisi stabil dan kondusif
2. Peninggian saluran drainase dilakukan di beberapa titik yang memiliki beda tinggi yang cukup tinggi dengan jarak yang sangat pendek. cara tersebut dapat dilakukan dengan 2 metode yakni sebagai berikut:
   a. Peninggian dengan plesteran speci PC : PS pada dasar drainase.
   b. Pembongkaran drainase dan ditinggikan tanah dasar drainase.

   Metode pertama dipilih untuk menyelesaikan permasalahan beda tinggi pada saluran U ditch karena untuk mendapatkan hasil yang bagus namun sedikit mahal daripada metode yang kedua.
3. Pembuatan saluran Drainase baru Pembuatan saluran drainase baru ini di rencanakan memiliki bentuk serta dimensi yang sama dengan saluran drainase yang sudah ada sehingga antar saluran drainase bisa tersambung dengan baik dan pola aliran dari saluran drainase bisa berjalan sesuai dengan kebutuhan.Titik yang perlu di bangun lagi yakni titik dari tiang sinyal timur sampe ke batas timur workshop 2 yang memiliki panjang drainase sekitar 114 m. Selain itu juga diperlukan perencanaan ulang drainase baru pada sisi kiri (utara) jalan badug yang saluran drainase nya terputus karena perombakan jalan kereta api. Perencanaan drainase jalan kereta badug ini memiliki panjang sekitar 96 m.

Pembuatan Bangunan Penunjang dan Rencana Anggaran Biaya

1. Pembuatan Pintu air, Hasil analisa dari keadaan drainase jalan kereta api di Akademi Perkeretaapian dibutuhkan pembuatan pintu air dari saluran drainase ke saluran pembuangan dan menuju ke danau.Pintu air dibuat sebanyak 5 buah dengan pembagian 1 ukuran besar yang akan dipasang pada saluran pembuangan (Sungai) yang menghubungkan saluran air dari danau



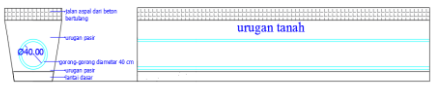
Gambar 5 tipe pintu air yang akan di buat.

untuk di buang ke sungai Tirta Raya yang ada di depan kampus saat terjadi luapan pada danau dan juga untuk memasukkan air yang berasal dari saluran drainase dan 4 buah ukuran kecil yang dipasang pada ujung drainase yang akan masuk ke saluran pembuangan (sungai).

2. Pembuatan saluran gorong-gorong,Gorong-gorong yang dibuat untuk kelengkapan saluran drainase jalan kereta api di Akademi Perkeretaapian Indonesia ini menggunakan gorong-gorong berbentuk

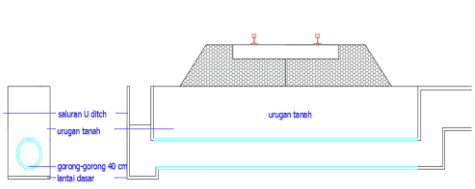
lingkaran dengan diameter dalam sebesar 40 cm. Penetapan diameter gorong-gorong ini disesuaikan dengan lebar dari saluran drainase (*U ditch*) serta panjang gorong-gorong yang akan di buat sepanjang 5 m.

Terdapat dua gorong-gorong yang akan dibangun untuk memaksimalkan pola aliran air pada drainase jalan kereta api di Akademi Perkeretaapian Indonesia. Peletakan dari saluran gorong-gorong berada di dua tempat yang berbeda yang pertama yakni gorong-gorong I di Km 0,900+25 yang melintang di jalan raya di dekat dengan perlintasan sebidang drainase ini menghubungkan saluran drainase dari timur jalan raya dengan saluran drainase di sebelah barat jalan raya. Air dari saluran gorong-gorong ini dilanjutkan menuju saluran pembuangan air (danau). Peletakan gorong-gorong yang kedua berada di persimpangan drainase jalan kereta utama dan drainase jalan badug yang berada ditimur ruang workshop II pada Km 0,300+91. Dari 2 arah drainase tersebut dilanjutkan menuju drainase yang ada di selatan gedung workshop.



Gambar 4.4 saluran gorong-gorong I

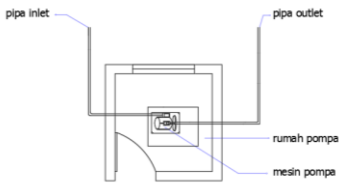
Gorong-gorong II di bangun dengan kedalaman 80-100 cm dari permukaan tanah (*sub grade*).Hal ini dikarenakan agar kontruksi dari gorong-gorong tidak hancur atau rusak saat di bebani oleh kereta yang melewati jalan kereta tersebut. Kontruksi seperti ini di dunia drainase jalan kereta api sering kali disebut sipon.Bangunan gorong-gorong yang melintang di bawah jaln kereta api bisa di buat permukaan atas langsung *sub grade*tanpa adanya penimbunan tanah yang tinggi, namun untuk kontruksi ini harus dibuat dengan kualitas beton yang kuat serta akan lebih kuat jika berbentuk persegi, sehingga akan lebih kuat (beton bertulang) saat dibebani beban kereta



Gambar 6 tipe gorong-gorong di bawah jalan rel (Sipon)

3. Pemasangan Pompa Air

Kondisi elevasi saluran drainase dengan elevasi saluran pembuangan tidak sesuai sehingga air tidak dapat mengalir dengan optimal menuju ke saluran pembuangan. Dari kondisi tersebut di buatkan solusi yakni dengan pemasangan rumah pompa untuk mambantu memindahkan air menuju ke saluran pembuangan. Mesin pompa yang digunakan yakni mesin pompa dengan merek Panasonic GA 130-JACK mesin pompa tipe merupakan mesin pompa sumur dangkal yang sesuai dengan kondisi lapangan yang akan dipasang pompa air. Mesin pompa ini juga menggunakan sistem otomatis sehingga memudahkan dalam pengontrolan ketinggian air di daerah pembuangan.



Gambar 8 layout rumah pompa.

4. Rencana Anggaran Biaya

Dalam pelaksanaan suatu proyek, diperlukan perencanaan anggaran biaya yang baik serta transparan agar aktu pelaksaaan proyek dapat selesai tepat waktu dan hasilnya sesuai dengan

kebutuhan serta dapat meminimalisir biaya. Besarnya biaya pelaksanaan suatu suatu proyek dapat dihitung dari analisis harga satuan pekerjaan. untuk melakukan analisis ini diperlukan harga satuan dasar. Perhitungan rencana anggaran biaya dilakukan dengan menggunakan metode pendugaan biaya nyata (*estimate real cost*) yang secara umum tidak memerlukan biaya izin mendirikan bangunan, keuntungan, biaya perencanaan,biaya pengawasan. Metode ini menggunakan susuan yang merupakan hasil perkalian dari harga satuan pekerjaan dengan volume pekerjaan yang bersangkutan.

Hasil evaluasi saluran drainase jalan kereta api di Akademi Perkeretaapian Indonesia menunjukkan bahwa rencana anggaran biaya total yang dibutuhkan ialah sekitar Rp 188.523.309,16. Biaya ini mencakup semua kegiatan normalisasi drainase jalan kereta api termasuk pembuatan gorong-gorong, pembersihan lahan, pembuatan pintu air dan peninggian drainase.

5. Dimensi Saluran

Menentukan dimensi saluran		
Digunakan saluran persegi panjang		
b1	1.5	**m**
b2	1.5	**m**
h	1.25	**m**
fb	0.2	**m**
Luas penampang basah		
a	1.575	**m2**
Keliling basah		
p	5.1	**m**
Jari jari hidrolis		
R=A/P	0.308824	**m**
Kecepatan Aliran		
V=K*R^2/3*S^0.5	0.839908	**m/det**
Debit Maksimum		
Q=A*V	1.322854	
cek debit terjadi		
Debit rencana	1.287224	
debit saluran	1.322854	

Dari tabel diatas Dimensi saluran diatas dapat dilihat bahwa ukuran yang benar dalam dimensi drainase adalah lebar 1,5 m dan kedalaman 1,2 m.

PENUTUP

Kesimpulan

Penelitian yang dilakukan pada kondisi drainase jalan kereta api Akademi Perkertaapian Indonesia dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi eksisting drainase terdapat perbedaan nilai elevasi dari drainase yang cukup signifikan dengan jarak yang pendek serta perbedaan tersebut berlawanan dengan rencana pola aliran air pada drainase jalan kereta api.
2. Kualitas saluran drainase sangat kurang baik karena terdapatnya endapan lumpur dan tanaman kangkung dan tanaman liar yang juga menutupi aliran air.
3. Perbedaan muka air tinggi maksimum saluran interseptor (*U ditch*) lebih rendah daripada saluran kolektor (pembuangan/danau) sehingga berbanding terbalik dengan sistem pengaliran secara gravitasi.
4. Dari kondisi eksisting drainase jalan kereta api diperlukan adanya normalisasi drainase seperti, pembersihan drainase dari endapan lumpur dan tanaman liar, peninggian saluran drainase yang memiliki titik dasar rendah, serta pembuatan drainase baru untuk menyambungkan saluran drainasse yang terputus karena pembangunan jalan kereta api yang baru.
5. Dari semua permasalahan yang ada pada direkomendasikan untuk mambangun bangunan penunjang seperti pemasangan pintu air. Pembuatan saluran gorong-gorong, serta penambahan pompa air.
6. Dimensi saluran drainase harus disesuikan dengan perhitungan rencana karena terdapat perbedaan dengan kondisi eksisting saat ini

Saran

Kondisi drainase jalan kereta api masih sangat kurang dari standar maupun prosedur yang berlaku diperlukan beberapa program perencanaan normalisasi drainase jalan kereta api. Berikut saran yang

diperlukan untuk perencanaan normalisasi saluran drainase.

1. Dari hasil penelitian tidak tercantumnya pengkajian mengenai kapasitas dari saluran pembuangan (danau) maka dari itu perlulnya dipehatikan mengenai kapasitas danau untuk menopang debit air yang mengalir pada saluran drainase.
2. Pada diemnsi drainase disesuaikan dimensi drainase sesuai dengan perencanaan yang ada
3. Dari hasil penelitian untuk kedepannya perlu dibuatkan periode perawatan drainase secara berkala untuk menjaga kondisi dari drainase.

DAFTAR PUSTAKA

Undang-Undang No 23 (2007).*Prasaran Perkeretaapian*. Direktorat Jenderal Perkeretaapian.Jakarta.

Peraturan Menteri No 60 (2012).*Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api*.Kementerian Perhubungan.Jakarta.

Peraturan Dinas No 10 (2018).*Perancanaan Jalan Rel*. PT.KERETA API INDONESIA.Bandung

Pedoman Kontruksi dan Bangunan (2006).*Perencanaan Sistem Drainase Jalan*. Departemen Pekerjaan Umum.Jakarta.

Hasmar Halim A. (2011).*Drainase Terapan*.UII Press.Yogyakarta.

Kusnadi Kalsim Dedi.(2010).*Teknik Drainase Bawah Permukaan*. Graha Ilmu.Yogyakarta.

Kusnaedi.(2011).*Sumur Resapan Untuk Pemukiman Perkotaan dan Pedesaan*.Penebar Swadaya.Depok.

Candra Yuwana M., Indra Setiawan B.(2014).*Analisis Pola Aliran dan Perencanaan Saluran Drainase di Sekitar Jalan Meranti-Tanjung Kampus IPB Dermaga Bogor*.Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian,. Institut Pertanian Bogor.Bogor.

Giovan Pania H.,Tangkudung H.,Kawet L.,Wuisan E.M.(2013).*Perencanaan Sistem Drainase Kawasan Kampus Universitas Sam Ratulangi*.Skripsi Teknik Sipil. Fakultas Teknik Sipil.Universitas Sam Ratulangi.Sulawesi Utara.

AKADEMI PERKERETAAPIAN INDONESIA