

**EVALUASI *BOX UNDERPASS* PEMBANGUNAN JALUR
KERETA API RANTAU PRAPAT-KOTAPINANG
PADA STA 20+ 675**

SKRIPSI

Oleh :

HASANUL ARIFIN

NPM :1804020001



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI
UNIVERSITAS QUALITY
2020**

**EVALUASI BOX UNDERPASS PEMBANGUNAN JALUR
KERETA API RANTAU PRAPAT-KOTAPINANG
PADA STA 20+ 675**

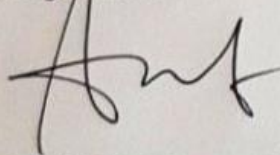
SKRIPSI

Disusun Oleh :

HASANUL ARIFIN
NPM: 1804020001
Program Studi Teknik Sipil

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing :

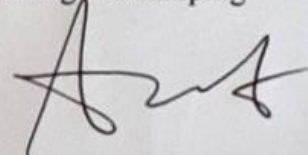
Pembimbing Utama



Parada Afkiki Eko Saputra, ST., MT

Tanggal: 21 JULI 2020

Pembimbing Pendamping



Yohanes Sibagariang, ST. MSc

Tanggal: 21 JULI 2020

**EVALUASIBOX UNDERPASS PEMBANGUNAN JALUR
KERETA API RANTAU PRAPAT-KOTAPINANG
PADA STA 20+ 675**

SKRIPSI

Disusun Oleh :

HASANUL ARIFIN
NPM: 1804020001
Program Studi Teknik Sipil

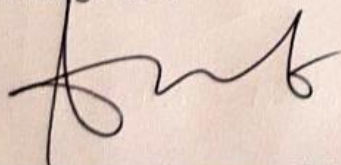
Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam Ujian Sarjana

Pada tanggal : 9 JULI 2020

Menyetujui :

Tim Pembimbing

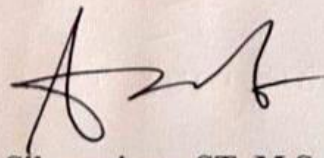
Pembimbing Utama



Parada Afkiki Eko Saputra, ST.,MT

Tanggal: 21 JULI 2020

Pembimbing Pendamping

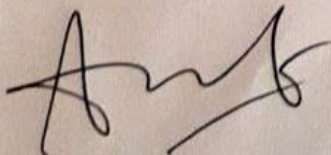


Yohanes Sibagariang, ST.,M.Sc

Tanggal: 21 JULI 2020

Program Studi Teknik Sipil

Ketua,

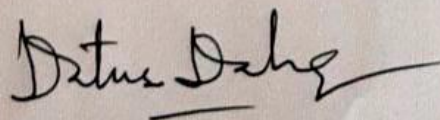


Yohanes Sibagariang, ST.,M.Sc

Tanggal: 21 JULI 2020

Fakultas Sains Dan Teknologi

Dekan,



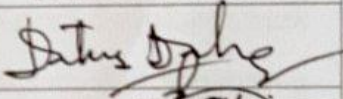
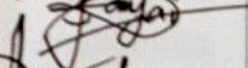
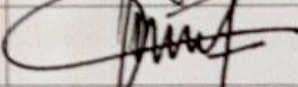
Donatus Dahang S.Hut.,M.Si

Tanggal: 21 JULI 2020

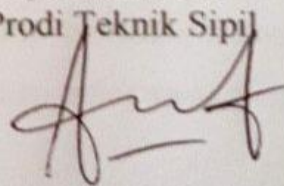
LEMBAR PERSETUJUAN HASIL REVISI
SKRIPSI DI MEJA HIJAU

Nama : Hasanul Arifin
NPM : 1804020001
Fakultas : Sains dan Teknologi
Prodi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Evaluasi Box Underpass Pembangunan Jalur Kereta Api Rantau
Prapat - Kota Pinang Pada STA 20 + 675

Bahwa mahasiswa tersebut di atas telah melakukan perbaikan skripsi sesuai dengan saran yang telah disampaikan oleh Bapak/Ibu tim pembanding pada waktu Meja Hijau.

No.	NAMA PEMBANDING/NIP/NIDN	KETERANGAN	TANDA TANGAN
1	Donatus Dahang S.Hut,Msi NIDN : 0116067501	Pembanding I	
2	Budi F. Tarigan, ST, MT NIDN : 0117128004	Pembanding II	
3	Darnianti, ST, MT NIDN : 0117128304	Pembanding III	

Medan, 09 Juli 2020
Ka. Prodi Teknik Sipil



Yohanes Sibagariang, ST.,M.Sc
NIDN : 0123058707

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **HASANUL ARIFIN**
NPM : **1804020001**
Program Studi : **Teknik Sipil**
Fakultas : **Sains dan Teknologi Universitas Quality**

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis dengan judul : **“EVALUASI BOX UNDERPASS PEMBANGUNAN JALUR KERETA API RANTAU PRAPAT - KOTAPINANG PADA STA 20 + 675”** merupakan hasil karya asli penulis, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi manapun, dan sepanjang kepengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh penulis lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Jika skripsi ini terbukti merupakan duplikasi ataupun plagiasi dari hasil karya penulis lain dan atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik berupa pembatalan skripsi dan pencabutan gelar yang penulis peroleh sebagai hasil ujian akhir studi atas skripsi ini.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebagai pertanggungjawaban ilmiah tanpa adanya unsur paksaan maupun tekanan dari pihak manapun juga.

Medan, Juni 2020

Yang menyatakan,



HASANUL ARIFIN
NPM : 1804020001

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahiim

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat, karunia dan pertolonganNYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir (skripsi) dengan judul “ **EVALUASI BOX UNDERPASS PEMBANGUNAN JALUR KERETA API RANTAU PRAPAT - KOTAPINANG PADA STA 20 + 675** “

Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan rasa hormat sebesar-besarnya kepada :

1. Almarhum / Almarhumah kedua orang tua, istri tercinta yang telah memberikan dukungan, kasih sayang, perhatian, yang tidak dapat dilupakan sepanjang masa.
2. Bapak *Parada Afkiki* Eko Saputra, ST.,MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahannya dan dorongan moril, sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Ibu Prof. Dr. Erna Frida, M.Si. Selaku Rektor Universitas Quality.
4. Bapak Donatus Dahang , S.Hut., M.Si selaku Dekan Fakultas Sains & Teknologi Universitas Quality.
5. Bapak Yohanes Sibagariang, ST., MSc. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil dan Dosen pembimbing pendamping yang tidak bosan –bosan memberikan semangat,dukungan dan motivasi kepada Para mahasiswa – mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Quality Medan.
6. Para Dosen/staff pengajar Jurusan Teknik Universitas Quality yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

7. Semua teman-teman di Universitas Quality Berastagi khususnya, Abu, Alvin, Intan , Melgibson, Triyobi, Nanda, Yunpia, Henrich yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan tugas akhir ini.

penulis juga menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam penulisan ini sehingga nantinya tulisan ini bisa mempunyai arti dan bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Akhir kata, atas segala bantuan dorongan serta bimbingan yang telah diberikan, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat terhadap pembaca dan semoga semua kebaikan yang telah diberikan akan diberi imbalan oleh Allah SWT.

Medan, Juni 2020

Penulis

HASANUL ARIFIN
NPM : 1804020001

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR NOTASI.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan.....	2
1.3. Tujuan Penulisan	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Metode Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Definisi <i>Underpass</i>	3
2.2. Landasan Teori	5
2.3. Infrastruktur.....	5
2.4. Jalan.....	6
2.5. Jalan Lintas Bawah (<i>Underpass</i>).....	9
2.6. Definisi Struktur Jalan Rel	11
2.6.1. Komponen Struktur Jalan Rel.....	13
2.6.2. Kriteria Struktur Jalan Rel	15
2.6.3. Klasifikasi Jalan Rel Menurut PD. 10 Tahun 1986	16

2.7. Jenis-Jenis Lokomotif yang Digunakan di Indonesia.....	19
2.8. Sistem Pembebanan.....	20
2.8.1. Pembebanan Kereta Api	20
2.8.2. Pemebebanan Lalu Lintas.....	23
2.8.3. Beban Yang diterima Pada <i>Underpass</i>	28

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tinjauan Lokasi	30
3.2. Data Geometris <i>Box Underpass</i>	31

BAB IV ANALISA DATA

4.1. Data Proyek	33
4.2. Perhitungan Struktur <i>Box Culvert</i>	34
4.3. Perhitungan Beban Berat Sendiri	35
4.3.1. Beban Mati Struktur <i>Box Culvert</i>	35
4.3.2. Beban Akibat Berat Sendiri (MS).....	37
4.3.3. Beban Mati Tambahan (MA).....	37
4.3.4. Tekanan Tanah (TA)	38
4.3.5. Beban Lajur “D” (TD).....	40
4.3.6. Beban Truck.....	41
4.3.7. Gaya Rem (TB).....	42
4.3.8. Beban Angin (EW)	42
4.3.9. Pengaruh Temperatur.....	43
4.3.10. Beban Gempa (EQ)	44
4.3.11. Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa.....	46

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	49
----------------------	----

5.2. Saran 50

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Ukuran Lebar Sepur Pada Struktur Jalan Rel	19
Tabel 2.2. Jumlah Lajur Lalu Lintas Rencana	25
Tabel 2.3. Faktor Beban Akibat Beban Lajur “D”	27
Tabel 2.4. Faktor Beban Akibat Beban Truk “T”	28
<u>Tabel 3.1. Data Struktur <i>Box Culvert</i></u>	<u>33</u>
<u>Tabel 4.1. Data <i>Struktur Box Culvert</i></u>	<u>37</u>
<u>Tabel 4.2. Perhitungan Beban Berat Sendiri</u>	<u>38</u>
<u>Tabel 4.3. Perhitungan Beban Mati <i>Box Culvert</i></u>	<u>38</u>
<u>Tabel 4.4. Perhitungan Titik Berat <i>Box Culvert</i></u>	<u>39</u>
<u>Tabel 4.5. Beban Akibat Berat Sendiri</u>	<u>40</u>
<u>Tabel 4.6. Beban Mati Tambahan</u>	<u>41</u>



DAFTAR GAMBAR

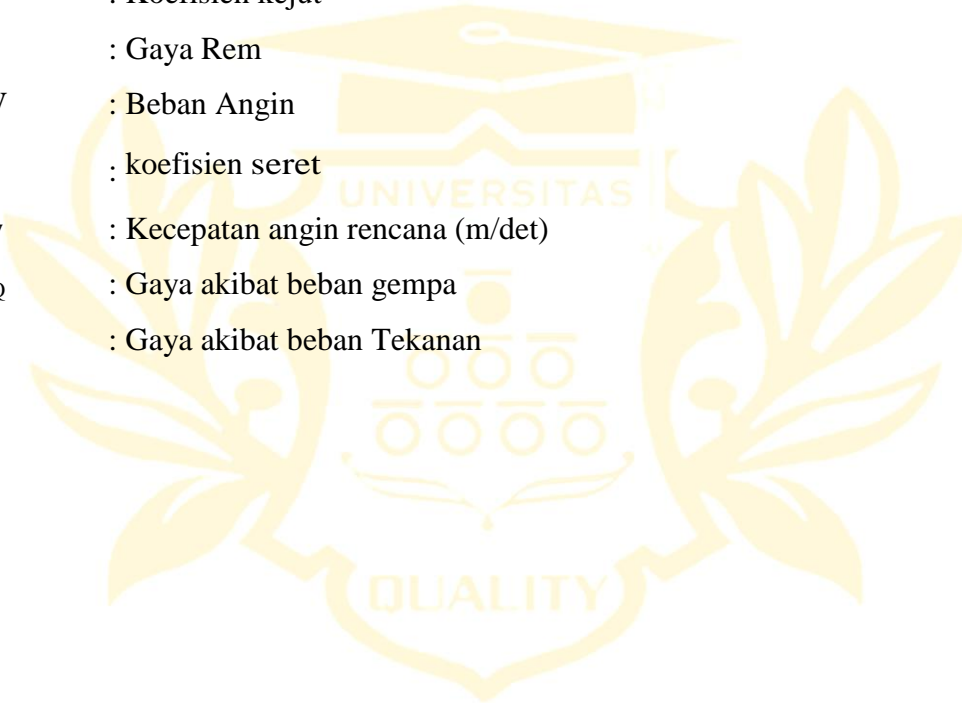
Gambar 2.1. Denah Sket Rel Kereta Api	3
Gambar 2.2. Lokasi <i>Box Underpass</i>	4
Gambar 2.3. Tampak Depan <i>Box Underpass</i>	4
Gambar 2.4. Diagram Penentuan Kelas Jalan	9
Gambar 2.5. <i>Underpass Box Culvert</i>	10
Gambar 2.6. <i>Underpas Box Culvert</i>	10
Gambar 2.7. <i>Underpas Box Culvert</i>	11
Gambar 2.8. Tampak Konstruksi Jalan Rel Secara Visual	12
Gambar 2.9. Potongan Melintang Jalan Rel	12
Gambar 2.10. Potongan Melintang Jalan Rel Dalam Konstruksi Timbunan	13
Gambar 2.11. Potongan Melintang Jalan Rel Dalam Konstruksi Galian	13
Gambar 2.12. Struktur Jalan Rel	14
Gambar 2.13. Ukuran Lebar Sepur Pada Struktur Jalan Rel	17
Gambar 2.14. Lokomotif BB200	19
Gambar 2.15. Lokomotif BB204	20
Gambar 2.16. Skema Pembebebanan Rencana Muatan 1921 (RM 21)	21
Gambar 2.17. Beban Lateral Kerja	23
Gambar 2.18. Beban Lajur “D”	25
Gambar 2.19. Pembentukan Truk “T”	26
Gambar 3.1. Denah Situasi Lokasi Proyek	30
Gambar 3.2. Sket Potongan <i>Box Underpass</i>	31
Gambar 3.3. Jenis <i>Box Culvert Underpass</i>	32
Gambar 4.1. Tampak Depan <i>Box Culvert</i>	33
Gambar 4.2. Potongan Struktur <i>Box Culvert</i>	34
Gambar 4.3. Jenis <i>Box Culvert Underpass</i>	34
Gambar 4.4. Beban Mati <i>Box Culvert</i>	35
Gambar 4.5. Titik Berat <i>Box Culvert</i>	36
Gambar 4.6. Beban Akib	

at Berat Sendiri.....	37
<u>Gambar 4.7. Berat Akibat Beban Mati Tambahan.....</u>	38
<u>Gambar 4.8. Tekanan Tanah Pada Dinding <i>Box Culvert</i>.....</u>	39
<u>Gambar 4.9. Berat Akibat Beban Lalu Lintas.....</u>	40
<u>Gambar 4.10. Berat Akibat Beban Truk</u>	41
<u>Gambar 4.11. Transfer Beban Angin ke atas Kendaraan dan Lantai <i>Underpass</i> .</u>	43
<u>Gambar 4.12. Berat Akibat Beban Temperatur</u>	44
<u>Gambar 4.13. Grafik Kondisi Tanah.....</u>	45
<u>Gambar 4.14. Berat Akibat Beban Gempa.....</u>	46
<u>Gambar 4.15. Berat Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa</u>	48



DAFTAR NOTASI

i	: Faktor Kejut
L	: Panjang Bentang
V	: Kecepatan maksimum kereta pada tikungan (Km/jam)
R	: Radius Tikungan (m)
"D"	: Beban lajur
"P"	: Beban garis
"T"	: Pembebanan truk
K	: Koefisien kejut
TB	: Gaya Rem
EW	: Beban Angin
C_w	: koefisien seret
V_w	: Kecepatan angin rencana (m/det)
T_{EQ}	: Gaya akibat beban gempa
K_a	: Gaya akibat beban Tekanan



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. SURAT-SURAT ADMINISTRASI

LAMPIRAN 2. SHOP DRAWING

