

**PENILAIAN KERUSAKAN JEMBATAN LUBOK SUKON
DENGAN METODE *BRIDGE CONDITION RATING* (BCR)
DAN *BRIDGE MANAGEMENT SYSTEM* (BMS)**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat Syarat
yang Diperlukan untuk Memperoleh
Ijazah Sarjana Teknik**

Oleh :

**RAHMAT FIRDAUS
NIM : 1903120177**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATHOH-BANDA ACEH
2026**

LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS

Tugas Akhir dengan judul “Penilaian Kerusakan Jembatan Lubok Sukon dengan Metode *Bridge Condition Rating* dan *Bridge Management System*”, disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Rahmat Firdaus
NIM : 1903120177
Program Studi : Teknik Sipil

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat yang diperlukan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh, telah lulus pada tanggal 10 Februari 2026.

Banda Aceh, 10 Februari 2026

Disetujui Oleh,

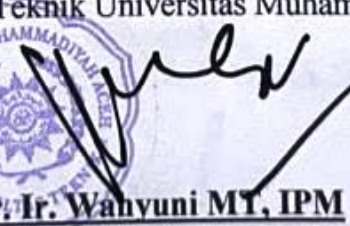
Pembimbing,

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Mahdi Syahbaja, ST., MT
NIDN : 1325116701


Ir. Maimunah, ST., M.Eng, IPM, ASEAN Eng
NIK 19790420 200405 2 001

Menyetujui/Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh


Dr. Ir. Wahyuni MT, IPM
NIK 196812061997072001

LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI

“Penilaian Kerusakan Jembatan Lubok Sukon dengan Metode *Bridge Condition Rating (BCR)* dan *Bridge Management System (BMS)*”

Disusun oleh

Nama Mahasiswa : Rahmat Firdaus
NIM : 1903120177
Program Studi : Teknik Sipil

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata-1 (S-1) di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh.

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji untuk disahkan.

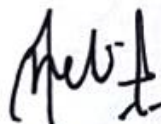
Banda Aceh 10 Februari 2026

Pembimbing,


Mahdi Syahbana, ST., MT
NIDN: 1325116701

Penguji I,

Penguji II,


Ir. Mellyta., ST, M.Eng.Adv, IPM
NIDN. 0121058003


Akmal ST., M.Eng
NIDN. 1308068301



Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil
Ir. Maimunah, ST., M.Eng, IPM, ASEAN Eng
NIK. 19790420 200405 2 001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rahmat Firdaus

Nim : 1903120177

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Didalam tugas akhir saya tidak terdapat bagian atau satu kesatuan yang utuh dari tugas akhir/skripsi, tesis, buku, atau bentuk lain yang saya kutip dari karya orang lain tanpa saya sebutkan sumbernya yang dapat dipandang sebagai tindakan penjiplakan.
2. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat reproduksi karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain yang dijadikan seolah-olah karya asli saya sendiri.
3. Apabila ternyata terdapat dalam tugas akhir saya bagian-bagian yang memenuhi unsur penjiplakan, maka saya menyatakan kesediaan untuk dibatalkan sebagian atau seluruhnya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Aceh besar 10 Februari 2026
Saya yang membuat pernyataan,

Rahmat Firdaus
1903120177

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan pada waktunya. Selanjutnya shalawat serta salam kepada baginda Nabi dan Rasul Muhammad SAW, yang telah menuntun umat dengan keistimewaan dan ilmu pengetahuannya kearah yang benar.

Tugas Akhir ini berjudul “Penilaian Kerusakan Jembatan Lubok Sukon dengan Metode Bridge Condition Rating dan Bridge Management System”, ditulis dalam rangka melengkapi dan memenuhi sebagian syarat kurikulum yang diperlukan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Sarjana Teknik Sipil pada Universitas Muhammadiyah Aceh.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan ini, penulis telah memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak terutama kepada Bapak Mahdi Syahbana, ST.,MT sebagai pembimbing yang telah memberikan arahan, saran dan petunjuk serta memberikan waktu luang kepada penulis.

Selanjutnya, pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh Dr. Ir. Wahyuni M.T, IPM
2. Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh Ir.Maimunah, ST, M.Eng, IPM, ASEAN Eng.
3. Kepada Ir. Mellyta, ST, M.ENG. ADV, IPM dan Akmal ST, M.ENG sebagai Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan banyak masukan untuk perbaikan penulisan tugas akhir ini.
4. Tenaga pengajar pada Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh.
5. Ayahanda dan Ibunda tercinta serta seluruh anggota keluarga yang telah memberi do'a restu serta dorongan untuk keberhasilan penulis.

6. Sahabat dan rekan-rekan mahasiswa yang telah mendukung dan membantu penulis hingga selesainya penulisan ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa hal-hal yang telah dituliskan dalam penulisan Tugas Akhir ini tentu masih jauh dari kesempurnaan. Dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritikan dan saran yang bersifat membangun dan bermanfaat untuk kesempurnaan penulis.

Akhirnya kepada Allah SWT jugalah kita berserah diri, karena tiada satupun dapat terjadi jika tidak atas kehendak-Nya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Aceh besar 10 Februari 2026
Saya yang membuat pernyataan,

Rahmat Firdaus
1903120177

PENILAIAN KERUSAKAN JEMBATAN LUBOK SUKON DENGAN METODE BRIDGE CONDITION RATING DAN BRIDGE MANAGEMENT SYSTEM

Oleh :
Rahmat Firdaus
1903120177

Pembimbing

Mahdi Syahbana, ST.,MT

ABSTRAK

Jembatan merupakan struktur yang melintasi suatu rintangan, baik rintangan alam maupun buatan. Salah satu fungsi utama jembatan adalah menyediakan jalur yang aman dan efisien untuk melewati hambatan alami seperti sungai, lembah atau jalan lainnya dengan menyediakan akses yang mudah antara dua wilayah terpisah. Kinerja struktural jembatan harus diutamakan karena menjadi tulang punggung infrastruktur di banyak daerah, salah satunya ialah jembatan Lubok Sukon Kabupaten Aceh Besar. Jembatan ini memiliki 10 bentang dengan Panjang total 310 meter dan termasuk jenis jembatan beton. Permasalahan pada penelitian ini ialah bagaimana kondisi fisik dan struktural jembatan menggunakan metode Bridge Condition Rating (BCR) dan Bridge Management System (BMS) serta penanganan yang dapat diberikan. Tujuan penelitian ini mengidentifikasi kondisi fisik dan struktural yang ada pada jembatan serta menganalisis secara menyeluruh kondisi aktual jembatan, menilai kerusakan fisik dan struktural jembatan dengan menggunakan metode BCR dan BMS. Penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data kondisi elemen jembatan. Data tersebut mencakup informasi tentang karakteristik fisik, struktural dan fungsional jembatan dan dianalisa menggunakan metode BCR dan BMS yang menggunakan skala penilaian yang terstandarisasi dan usulan penanganan jembatan. Penelitian dimulai dengan melakukan survey lapangan, penilaian inventaris dan mendetail kondisi jembatan dengan Metode BCR dan BMS. Berdasarkan penilaian dengan metode BCR didapatkan nilai kondisi sebesar 4,736 namun dari hasil tersebut disarankan rehabilitasi pada jembatan Lubok Sukon. Nilai Equivalent of age Metode BCR berada pada usia 36 tahun dan selisih dengan usia jembatan sekarang sebesar 1 tahun. Berdasarkan Penilaian BMS, didapatkan nilai kondisi masing-masing elemen struktur yang lebih detail. Secara keseluruhan kondisi jembatan dengan Metode BMS mendapatkan nilai sebesar 3, sehingga penanganan yang diberikan adalah Rehabilitasi. Kesimpulan dari penilaian kondisi jembatan dengan Metode BCR dan BMS pada Jembatan Lubok Sukon adalah perlu dilakukan Rehabilitasi.

Kata Kunci : Bridge Condition Rating, Bridge Management System, Equivalent of age, Jembatan, Struktur

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
 BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN	 4
2.1 Jembatan	3
2.2 Klasifikasi Jembatan.....	3
2.2.1 Klasifikasi Jembatan Menurut Fungsi	4
2.2.2 Bagian-Bagian Konstruksi Jembatan	5
2.3 Pemeliharaan Jembatan	7
2.4 Kerusakan Pada Jembatan	8
2.5 Metode Penilaian Kondisi Jembatan	9
2.6 Bridge Condition Rating (BCR)	10
2.6.1 Penilaian Kondisi Jembatan	11
2.6.2 Pembobotan Komponen	11
2.6.3 Sistem Penilaian Akhir	12
2.7 Bridge Management System (BMS).....	12
2.8 Sisa Umur Jembatan	16
2.9 Perbandingan Metode BMS dan BCR.....	16
2.10 Penelitian Terdahulu.....	17

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1	Studi Literatur.....	20
3.2	Lokasi Penelitian	20
3.3	Jenis Data.....	21
3.3.1	Data Primer	21
3.3.2	Data Sekunder	21
3.4	Persiapan Alat dan Bahan.....	22
3.5	Penilaian Kondisi Jembatan	22
3.6	Pengolahan Data	23
3.7	Metode Analisis Data	24
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1	Penilaian Kondisi Elemen Jembatan dengan Metode BCR	25
4.1.1	Struktur Utama	25
4.1.2	Abutmen (Kepala Jembatan).....	26
4.1.3	Pilar Jembatan	26
4.1.4	Dek Jembatan	27
4.1.5	Dudukan Jembatan	28
4.1.6	Dinding Belakang Jembatan.....	28
4.1.7	Dinding Sayap Jembatan.....	29
4.1.8	Struktur Sekunder Jembatan.....	29
4.1.9	Joint Jembatan.....	30
4.1.10	Permukaan Perkerasan Jembatan	31
4.2	Penilaian Kondisi Jembatan dengan Metode BMS	32
4.2.1	Hasil Pemeriksaan Inventaris	32
4.2.2	Hasil Pemeriksaan Detail	33
4.3	Perhitungan sisa umur jembatan	37
4.3.1	Perhitungan Sisa Umur Dengan Metode BCR	37
4.3.2	Perhitungan Sisa Umur Dengan Metode BMS.....	37
4.4	Pembahasan	37

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR KEPUSTAKAAN	41
LAMPIRAN.....	43



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

LAMPIRAN A

Gambar A.1.1 Bagan Alir Penelitian	43
Gambar A.1.2 Bagan Alir Penelitian (Lanjutan)	44
Gambar A.1.3 Peta Provinsi Aceh	45
Gambar A.1.4 Peta Kabupaten Aceh Besar	46
Gambar A.1.5 Peta Lokasi Penelitian	47
Gambar A.1.6 Kondisi Gelagar Jembatan Lubok Sokon	48
Gambar A.1.7 Kondisi Abutmen	48
Gambar A.1.8 Kondisi Pelat Lantai Bagian Dalam	49
Gambar A.1.9 Kondisi Pelat Lantai Bagian Samping.....	49
Gambar A.1.10 Kondisi Salah Satu Pilar Jembatan.....	50
Gambar A.1.11 Kondisi Dudukan Jembatan.....	50
Gambar A.1.12 Kondisi Dinding Belakang	51
Gambar A.1.13 Kerusakan Pada Dinding Belakang.....	51
Gambar A.1.14 Kondisi Dinding Sayap	52
Gambar A.1.15 Kondisi Salah Satu Struktur Skunder.....	52
Gambar A.1.16 Kondisi Pengaman Jembatan.....	53
Gambar A.1.17 Kondisi joint Jembatan.....	53
Gambar A.1.18 Pengukuran Panjang Jembatan.....	54
Gambar A.1.19 Pengukuran Tinggi Jembatan	54

LAMPIRAN B

Lampiran B.1.1 Kode Elemen Pada Jembatan.....	55
Lampiran B.1.2 Kode Penilaian Pada Jembatan	58
Lampiran B.1.3 Kode Kerusakan Pada Elemen Jembatan	59
Lampiran B.1.4 Sketsa Jembatan Lubok sukon	65



LAMPIRAN C

Lampiran C A.1.1 Form Penilaian Rata Rata BCR	67
Lampiran C A.1.2 Form Penilaian BCR	68
Lampiran C A.1.3 Form Penilaian Inventaris BMS	69
Lampiran C A.1.4 Form Penilaian Mendetail BMS	70
Lampiran C A.1.5 Perhitungan Sisa Umur Jembatan	76
SK Penunjukan Pembimbing Tugas Akhir	78
Lembaran Asistensi	79



BAB 1

PENDAHULUAN

Jembatan adalah menyediakan jalur yang aman dan efisien untuk melewati hambatan alami seperti sungai, lembah atau jalan lainnya dengan menyediakan akses yang mudah antara dua wilayah terpisah, jembatan memungkinkan mempermudah mobilitas orang, kendaraan dan barang dari satu tempat ke tempat lainnya. Kebutuhan akan peningkatan keamanan dan kinerja struktural jembatan yang seringkali menjadi tulang punggung infrastruktur di banyak daerah, salah satunya ialah jembatan Lubok Sukon Kabupaten Aceh Besar, Povinsi Aceh.

Jembatan Lubok Sukon telah beroperasi selama kurang lebih 37 tahun jembatan tersebut mulai menunjukkan berbagai permasalahan signifikan pada kondisi strukturnya. Permasalahan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor utama, antara lain penurunan kualitas material akibat proses penuaan alami seiring waktu, kurangnya pelaksanaan perawatan dan inspeksi rutin secara berkala, serta peningkatan volume dan beban lalu lintas yang jauh melebihi kapasitas maksimum yang telah direncanakan pada saat awal perancangan jembatan tersebut. Dari keseluruhan kerusakan yang teridentifikasi, kondisi paling mengkhawatirkan terlihat pada bagian pilar jembatan, yang merupakan elemen struktural vital karena berfungsi sebagai penopang utama beban vertikal maupun lateral dari seluruh sistem jembatan.

Untuk itu perlu dilakukan evaluasi penilaian jembatan dengan menggunakan metode *Bridge Condition Rating* (BCR) dan *Bridge Management System* (BMS) untuk mendapatkan hasil yang akurat. Permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana kondisi aktual jembatan Lubok Sukon Kabupaten Aceh Besar, bagaimana menilai kondisi fisik dan struktural jembatan Lubok Sukon dengan menggunakan metode BCR dan BMS. Apa tujuan dari penelitian jembatan ini dan bagaimana penanganan pada jembatan Lubok Sukon dengan menggunakan metode BCR dan BMS.

Tujuan dari penelitian ini antara lain mengidentifikasi kondisi fisik dan struktural yang ada pada jembatan serta menganalisis secara menyeluruh kondisi aktual jembatan Lubok Sukon Kabupaten Aceh Besar. Menilai kerusakan fisik dan dan struktural jembatan Lubok Sukon dengan menggunakan metode BCR dan BMS. Merekomendasikan penanganan kondisi yang sesuai dengan kerusakan pada jembatan Lubok Sukon dengan menggunakan metode BCR dan BMS.

Pada Metode BCR, penilaian dilakukan terhadap 13 komponen jembatan yaitu gelagar utama, *abutmen*, pilar, *deck*, *bridge seat*, perletakan (*bearings*), dinding belakang (*backwall*), dinding sayap (*wingwalls*), gelagar, *expansion joint*, lapisan perkerasan (*wearing surface*) dan *curb*. Pada metode BMS, penelitian dimulai dengan penilaian inventaris dan mendetail dengan form BMS serta buku panduan pengisian form. Hal-hal seperti temuan dan sejarah dari jembatan juga akan diselidiki melalui wawancara dengan penduduk sekitar. Setelah melakukan penilaian dengan metode BCR, kemudian dilakukan penilaian dengan metode BMS.

Namun hasil dari penilaian dengan metode BCR didapatkan nilai sebesar 4,736 dengan usulan rehabilitasi. Nilai *Equivalent of age* berdasarkan perhitungan yang mengacu pada NYSDOT didapatkan umur jembatan Lubok Sukon berada pada usia 36 tahun dan sisa umur jembatan dari umur rencana adalah 14 tahun lagi. Namun usia asli jembatan Lubok Sukon di tahun 2026 berada pada 37 tahun, yang artinya selisih usia asli dengan usia perhitungan BCR hanya 1 tahun.

Dari hasil pemeriksaan dan penilaian menggunakan BMS diketahui nilai kondisi adalah 3 yang mana usulan dari nilai tersebut adalah rehabilitasi. Dan dari perhitungan sisa umur jembatan Lubok Sukon dengan menggunakan perhitungan yang mengacu pada Ditjen Bina Marga didapatkan usia jembatan berada pada usia 41 tahun dan sisa umur jembatan 9 tahun lagi. Selisih umur perhitungan dengan umur asli jembatan Lubok Sukon adalah 5 tahun.

Adapun Kesimpulan berdasarkan hasil evaluasi kondisi jembatan Lubok Sukon menggunakan metode BCR (*Bridge Condition Rating*) dan BMS (*Bridge Management System*), kedua metode menunjukkan rekomendasi penanganan yaitu rehabilitasi.

BAB II

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

2.1 Jembatan

Sudrajat, dkk (2015) berpendapat, salah satu infrastruktur yang memiliki peranan penting dalam suatu jaringan jalan ialah jembatan. Jembatan merupakan prasarana transportasi darat yang bertujuan untuk meneruskan jalan melalui rintangan yang ada seperti sungai, oleh karena itu keruntuhan jembatan dapat mempengaruhi kinerja lalu lintas. Seiring dengan bertambahnya waktu banyak kinerja suatu jembatan mengalami penurunan yang berarti semakin tinggi pula kebutuhan akan pemeliharaan, rehabilitasi dan penggantian suatu jembatan. Oleh karena itu diperlukan upaya pemeliharaan atau perbaikan dengan manajemen yang baik, yaitu dengan sistem pemeriksaan kondisi jembatan yang akurat dan efektif.

Agar struktur jembatan dapat selalu beroperasi dengan baik dalam mendukung beban-beban lalu lintas dan memberikan kenyamanan dan keamanan bagi pengguna jalan sesuai dengan umur layanan yang telah direncanakan maka perlu dilakukan pemeliharaan secara rutin. Kegiatan pemeliharaan jembatan meliputi evaluasi (*evaluation*), pemantauan (*monitoring*), dan perbaikan (*repair, rehabilitation, and replacement*).

2.2 Klasifikasi Jembatan

Klasifikasi jalan merupakan aspek penting dalam perencanaan dan pengelolaan infrastruktur transportasi, dengan memahami jenis-jenis jembatan dan fungsinya, maka dapat mengoptimalkan penggunaan infrastruktur yang ada, meningkatkan efisiensi lalu lintas serta memastikan keselamatan dan kenyamanan pengguna jembatan (Gusman, dkk., 2017).

2.2.1 Klasifikasi Jembatan Menurut Fungsi

Berdasarkan kegunaannya, jembatan dapat dibedakan sebagai berikut (Gusman, dkk., 2017) :

1. Jembatan jalan raya (*highway bridge*).
2. Jembatan jalan kereta api (*railway bridge*).
3. Jembatan jalan air (*waterway bridge*).
4. Jembatan jalan pipa (*pipeway bridge*).
5. Jembatan militer (*military bridge*).
6. Jembatan pejalan kaki atau penyeberangan (*pedestrian bridge*)

Berdasarkan bahan konstruksinya, jembatan dapat dibedakan menjadi beberapa macam, antara lain :

- 1) Jembatan kayu (*log bridge*).

Jembatan yang terdiri dari bahan kayu dengan bentang yang relatif pendek.

- 2) Jembatan beton (*concrete bridge*).

Jembatan beton merupakan jembatan yang konstruksinya terbuat dari material utama bersumber dari beton.

- 3) Jembatan beton prategang (*prestressed concrete bridge*).

Jembatan dengan bahan berkekuatan tinggi merupakan alternatif menarik untuk jembatan bentang panjang. Bahan ini digunakan secara luas pada struktur jembatan sejak tahun 1950-an.

- 4) Jembatan baja (*steel bridge*).

Jembatan yang menggunakan berbagai macam komponen dan sistem struktur baja : *deck*, *girder*, rangka batang, pelengkung, penahan dan penggantung kabel.

- 5) Jembatan komposit (*compossite bridge*).

Jembatan yang memiliki pelat lantai beton dihubungkan dengan girder atau gelagar baja yang bekerja sama mendukung beban sebagai satu kesatuan balok.

2.2.2 Bagian-Bagian Konstruksi Jembatan

Secara umum konstruksi jembatan memiliki dua bagian yaitu bangunan atas (*upper structure*) dan bangunan bawah (*sub structure*). Bangunan atas adalah konstruksi yang berhubungan langsung dengan beban-beban lalu lintas yang bekerja, sedangkan bangunan bawah adalah konstruksi yang menerima beban-beban dari bangunan atas dan meneruskannya ke lapisan pendukung di bawahnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat sebagai berikut (Krisna, dkk., 2016):

1. Bangunan Atas (*upper structure*)

Bangunan atas adalah bagian dari sistem struktur jembatan yang berada di atas perletakan dan memikul langsung beban lalu lintas yang melewati dan mendistribusikannya ke bangunan bawah, bagian-bagian yang termasuk dalam bangunan atas adalah sebagai berikut :

a. Tiang Sandaran

Berfungsi untuk membatasi lebar dari suatu jembatan agar membuat rasa aman bagi lalu lintas kendaraan maupun orang yang melewatinya.

b. Trotoar

Merupakan tempat pejalan kaki yang terbuat dari beton, bentuknya lebih tinggi dari lantai jalan atau permukaan aspal. Lebar trotoar berkisar antara 1,-1,5 meter dan dipasang pada bagian kanan serta kiri jembatan.

c. Lantai Trotoar

Lantai trotoar adalah lantai tepi dari plat jembatan yang berfungsi menahan beban-beban yang terjadi akibat tiang sandaran, pipa sandaran, beban trotoar dan pejalan kaki.

d. Lantai Kendaraan

Berfungsi untuk memikul beban lalu lintas yang melewati jembatan serta melimpahkan beban dan gaya-gaya tersebut ke gelagar memanjang melalui gelagar-gelagar melintang.

e. Balok Diafragma

Balok diafragma adalah merupakan pengaku dari gelagar-gelagar memanjang dan tidak memikul beban plat lantai.

f. Gelagar

Gelagar merupakan balok utama yang memikul beban dari lantai kendaraan maupun kendaraan yang melewati jembatan tersebut, sedangkan besar balok tergantung panjang bentang dan kelas jembatan.

2. Bangunan Bawah (*sub structure*)

Bangunan bawah adalah bagian dari sistem struktur jembatan yang menerima beban dan berat dari bangunan atas jembatan, dan menyalurkannya ke pondasi. Bagian-bagian yang termasuk dalam bangunan bawah jembatan yaitu seperti :

a. Kepala jembatan (*Abutment*)

Bentuk umum *abutment* yang sering dijumpai baik pada jembatan lama maupun jembatan baru pada prinsipnya semua sama yaitu sebagai pendukung bangunan atas, tetapi yang paling dominan ditinjau dari kondisi lapangan seperti daya dukung tanah dasar dan penurunan (*seatlement*) yang terjadi. Adapun jenis abutment ini dapat dibuat dari bahan seperti batu atau beton bertulang dengan konstruksi seperti dinding atau tembok.

b. Plat Injak

Plat injak adalah bagian dari bangunan bawah jembatan yang berfungsi untuk menyalurkan beban yang diterima di atasnya secara merata ke tanah dan juga mencegah terjadinya defleksi pada permukaan jalan.

c. Pondasi

Pondasi adalah bagian dari jembatan yang tertanam di dalam tanah. Fungsi dari pondasi adalah untuk menahan beban bangunan yang berada di atasnya dan meneruskan ke tanah dasar, baik ke arah vertikal maupun ke arah horizontal. Pondasi terbagi menjadi 2 bagian yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Pondasi dangkal adalah pondasi

yang mendukung bagian bawah secara langsung pada tanah. Pondasi ini dapat dibagi menjadi pondasi menerus, telapak dan setempat. Pondasi dalam adalah beban pondasi yang dipikul akan diteruskan ke lapisan tanah yang mampu memikulnya. Untuk menyalurkan beban bangunan tersebut ke lapisan tanah keras maka dibuat suatu konstruksi penerus yang disebut pondasi tiang atau pondasi sumuran. Pondasi dalam terdiri dari pondasi tiang pancang dan sumuran.

d. Dinding Sayap (*Wing Wall*)

Dinding sayap adalah bagian dari bangunan bawah jembatan yang berfungsi untuk menahan tegangan tanah dan memberikan kestabilan pada posisi tanah terhadap jembatan.

e. Landasan/Perletakan

Landasan jembatan adalah bagian ujung bawah dari suatu bangunan atas yang berfungsi menyalurkan gaya-gaya reaksi dari bangunan atas kepada bangunan bawah.

2.3 Pemeliharaan Jembatan

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (2017), pemeliharaan jembatan adalah suatu pekerjaan yang dilaksanakan setelah pekerjaan pembangunan selesai dilaksanakan. Pekerjaan pemeliharaan ini sangat diperlukan untuk mempertahankan kondisi jembatan atau suatu struktur untuk selalu berada dalam kondisi siap pakai. Pemeliharaan jembatan bertujuan untuk menjaga kualitas pelayanan jembatan selama umur rencana sehingga kelancaran lalu lintas tidak terganggu. Pekerjaan pemeliharaan ini harus dilaksanakan sesuai dengan prosedur dan proses yang baku, agar efektif dan efisien. Ada dua tipe cara pemeliharaan pada jembatan yaitu pemeliharaan secara rutin dan berkala.

Kegiatan pemeliharaan rutin mencakup pembersihan secara menyeluruh dengan penyemprotan air bertekanan cukup tinggi pada elemen jembatan yang dibersihkan, pembersihan tumbuhan liar, terutama pada daerah perletakan dinding batu/beton. Pembersihan tersebut harus dilakukan pada daerah +/- 3 m

dari setiap sisi jembatan. Pada setiap pekerjaan pembersihan harus diperhatikan adanya pengaruh yang mungkin terjadi seperti erosi (Syahputra, 2016).

Kegiatan pemeliharaan berkala mencakup membersihkan/mencuci rambu-rambu lalu lintas, papan nama jembatan, penggantian elemen yang kecil, perbaikan tiang dan sandaran, perkuatan bagian-bagian yang bergerak, perkuatan bagian yang struktural, perbaikan tebing yang longsor dan perbaikan bangunan pengaman yang sederhana (Sudrajat, dkk., 2015).

2.4 Kerusakan Pada Jembatan

Menurut Rita dan Permata (2015), kerusakan pada jembatan meliputi kerusakan pada elemen jembatan dan kerusakan pada bahan jembatan. Kerusakan Pada Elemen Jembatan tidak secara langsung berhubungan dengan jenis bahan namun sangat mempengaruhi terhadap fungsi dari jembatan. Terdapat beberapa jenis kerusakan pada elemen jembatan yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut :

Tabel 2. 1 Elemen dan Jenis Kerusakannya.

No	Elemen Jembatan	Kerusakan
1	Aliran Sungai	Endapan/lumpur yang berlebihan
		Sampah yang menumpuk dan terjadinya hambatan aliran sungai
		Pengikisan pada daerah dekat Pilar atau Kepala Jembatan
		Air sungai macet yang mengakibatkan terjadinya banjir
2	Bangunan Pengamanan Pondasi	Komponen yang hilang atau tidak ada
		Gerusan atau pengikisan
		Retak/penurunan/penggembungan
3	Kerusakan pada kerangka baja	Karat
		Baut yang longgar atau hilang
		Aus
4	Kerusakan pada kepala jembatan dan pilar	Terjadi pergeseran dan retak pada hubungan antara tembok sayap atau pada kepala jembatan itu sendiri
5	Kerusakan pada landasan atau perletakan	Kedudukan landasan yang tidak sempurna
		Mortar dasar retak atau rontok
		Perpindahan yang berlebihan Perubahan (Deformasi) yang berlebihan
		Aus karena umur Landasan pecah atau retak
6	Kerusakan pada pelat lantai jembatan	Kerontokan pada beton
		Lendutan yang berlebihan

		Kesalahan sambungan lantai memanjang
7	Kerusakan pada permukaan lantai jembatan	Permukaan licin Permukaan yang kasar/berlubang
		Retak pada lapisan permukaan
		Lapisan permukaan yang bergelombang
		Lapisan perkerasan yang berlebihan
8	Kerusakan pada drainase jembatan dan kerusakan pada trotoar (kerb)	Tertutupnya aliran drainase akibat penyumbatan oleh sampah
		Permukaan trotoar yang licin
		Lubang pada trotoar
		Bagian hilang
9	Kerusakan pada pembatas jembatan	Komponen hilang
		Korosi

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga (2017)

Selain kerusakan pada elemen jembatan, terdapat juga kerusakan pada bahan jembatan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut :

Tabel 2.2 Bahan dan Jenis Kerusakannya.

No	Bahan	Jenis Kerusakan
1	Pasangan batu atau bata	Pelapukan dan retak
		Penggembungan atau perubahan bentuk
		Pecah atau hilangnya bahan
2	Beton	Cacat pada beton termasuk terkelupas, sarang lebah, berongga, berpori dan kualitas beton yang jelek
		Keretakan
		Korosi pada tulangan baja
		Kotor, berlumut, penuaan atau pelapukan beton
		Perubahan bentuk
3	Kayu	Lepasnya ikatan/sambungan
		Cacat pada kayu akibat lapuk, serangan serangga, sobek, kerusakan mata kayu
		Pecah atau hilangnya elemen
		Penyusutan
		Penurunan mutu pelapis permukaan
		Lepasnya elemen

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga (2017)

2.5 Metode Penilaian Kondisi Jembatan

Pemeriksaan kondisi jembatan merupakan upaya pemeliharaan jembatan yang bertujuan untuk mempertahankan umur jembatan, mencegah terjadinya kerusakan permanen pada struktur jembatan karena akibat usia yang menurun,

disebabkan karena ketahanan material jembatan, kondisi lingkungan atau bencana alam yang mungkin terjadi (Apriani, dkk, 2018).

Ada beberapa metode untuk pemeriksaan jembatan yaitu *Bridge Management System*, *Bridge Conditional Rating*, *Anilitic Hierarki Process*, Dan *Fracture Critical Member*. Perbedaan dari beberapa metode tersebut adalah sebagai berikut (Rakhmatika, dkk, 2017) :

1. *Bridge Management System* yaitu pemeriksaan yang dilakukan secara mendetail setiap komponen dan objektivitas.
2. *Bridge Conditional Rating* pemeriksaan yang diambil secara keseluruhan tidak secara detail dan penilaian masih subyektivitas dan paling mudah.
3. *Analytical Hierarchy Process* yaitu pemeriksaan yang dilakukan dengan kuisioner pada pengguna jembatan dan penilaian dilakukan secara subjektivitas.
4. *Fracture Critical Member* yaitu pemeriksaan khusus terhadap komponen jembatan yang mempunyai bagian bertegangan Tarik dan yang dinilai kondisi keretakan.

2.6 *Bridge Condition Rating (BCR)*

Bridge Condition Rating (BCR) adalah indeks kondisi jembatan yang dipakai oleh NYSDOT (*New York State Departement of Transportation*) dalam *Bridge Inspection Manual* (2016) untuk memberikan penilaian secara keseluruhan kondisi jembatan. BCR didapat dari kondisi tiap komponen jembatan yang dikalikan dengan bobot komponen itu sendiri dan hasilnya dibagi dengan jumlah bobot total seperti pada persamaan 2.1 :

$$BCR = \frac{\sum(Componen\ rating \times Weight)}{\sum Weightings}$$

.....(2.1)

Keterangan :

BCR : Indeks kondisi jembatan

Component rating : Nilai kondisi komponen jembatan
Weight : Nilai bobot komponen
Weightings : Total bobot komponen

2.6.1 Penilaian Kondisi Jembatan

Ada 9 tingkat penilaian kondisi yang diberikan oleh NYSDOT pada *Bridge Condition Rating*, yaitu dari 1 sampai 9, namun yang sering diberikan hanya dari 1 sampai 7, untuk nilai 9 adalah kondisi komponen tidak diketahui (tidak terlihat), seperti pondasi jembatan dan tiang-tiang yang tertanam, nilai 8 adalah bila kondisi jembatan tidak mempunyai komponen yang ditinjau. Penilaian secara umum dapat dibedakan sebagai berikut (NYSDOT, 2016) :

1. Nilai 1 adalah penurunan kondisi dalam keadaan gagal, terjadi kerusakan penurunan kondisi secara keseluruhan.
2. Nilai 3 adalah jembatan tidak dapat berfungsi seperti desain yang direncanakan, terjadi kerusakan penurunan kondisi serius.
3. Nilai 5 adalah terjadi kerusakan (penurunan kondisi) minor.
4. Nilai 7 adalah kondisi baru atau tidak terjadi penurunan kondisi.
5. Nilai 2,4 dan 6 adalah nilai antara nilai-nilai kondisi diatas

2.6.2 Pembobotan Komponen

Dalam NYSDOT pembobotan komponen digunakan 13 komponen atau elemen jembatan dalam analisis BCR. Bobot 13 komponen itu dapat dilihat dalam Tabel 2.3 sebagai berikut :

Tabel 2.3 Bobot Komponen Jembatan

No	Nama Komponen	Bobot
1	Gelagar Utama/Induk	10
2	Abutmen	8
3	Pilar	8
4	Dek	8
5	Dudukan Jembatan	6
6	Tumpuan	6
7	Dinding Sayap	5

8	Dinding Belakang	5
9	Gelagar Anak/Sekunder	5
10	Joint	4
11	Permukaan Perkerasan	4
No	Nama Komponen	Bobot
12	Trotoar	2
13	Curb	1

Sumber : *New York State Department of Transportation* (NYSDOT, 2016)

2.6.3 Sistem Penilaian Akhir

Sistim penilaian jembatan secara visual dengan BCR dihasilkan dari nilai kondisi akhir jembatan hasil akhir ini di gunakan 3 angka dibelakang koma agar hasilnya lebih teliti .kriteria yang digunakan oleh BCR menurut NYSDOT Untuk penilaian akhir dapat di lihat pada tabel 2.4 berikut

Tabel 2.4 Nilai Akhir Kondisi Jembatan

BCR	Gambaran Kondisi	Usulan Penanganan
1,000-3,000	Poor (Buruk)	Penggantian
3,001-4,999	Fair(Sedang)	Rehabilitasi
5,000-6,000	Good (Baik)	Pemeliharaan Rutin
6,001-7,000	Very Good (Sangat Baik)	Pemeliharaan Berkala

Sumber : *New York State Department of Transportation* (NYSDOT, 2016)

2.7 Bridge Management System (BMS)

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (2017), *Bridge Management System (BMS)* merupakan sistem manajemen pada jembatan yang ditujukan untuk pembuatan agenda, pelaksanaan dan monitoring pada jembatan. Elemen-elemen pada jembatan akan dibagi menjadi beberapa tingkatan pada tahap pemeriksaan jembatan. Berdasarkan BMS, tingkatan tersebut dibagi menjadi 5 tingkat, dimana masing-masing tingkatan memiliki kode elemen. Pemeriksaan jembatan secara menyeluruh dilakukan, termasuk penilaian kondisi rinci dari setiap elemen jembatan dengan kerusakan yang terlihat secara visual (Putra, 2015).

1. Pemeriksaan Inventaris

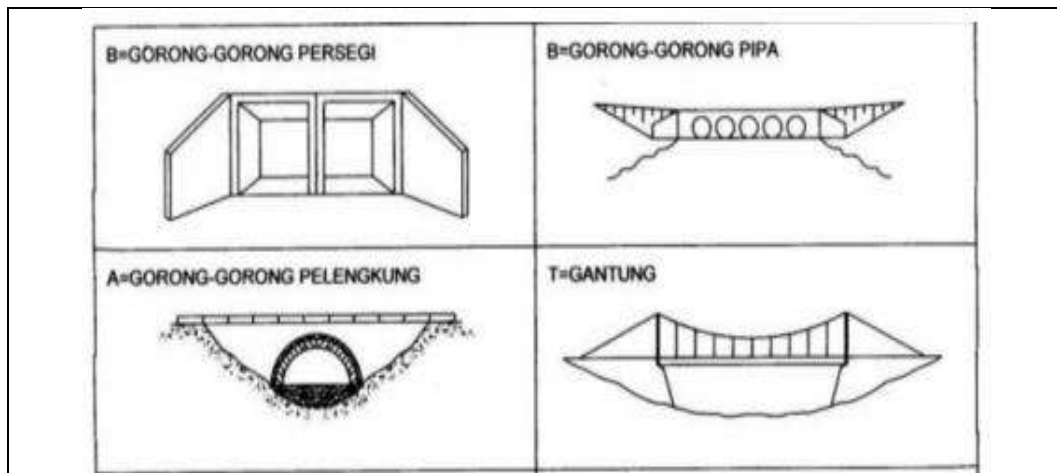
Pemeriksaan ini umumnya untuk inventaris jembatan baru dan inspeksi detail dilakukan pada setiap elemen jembatan. Pada struktur atas jembatan dilakukan pemeriksaan kondisi dari lantai jembatan, trotoar, railing, drainase dan permukaan jalan, selanjutnya dilanjutkan ke bagian bawah jembatan. Hal ini biasanya dilakukan secara rutin.

2. Pemeriksaan Secara Mendetail

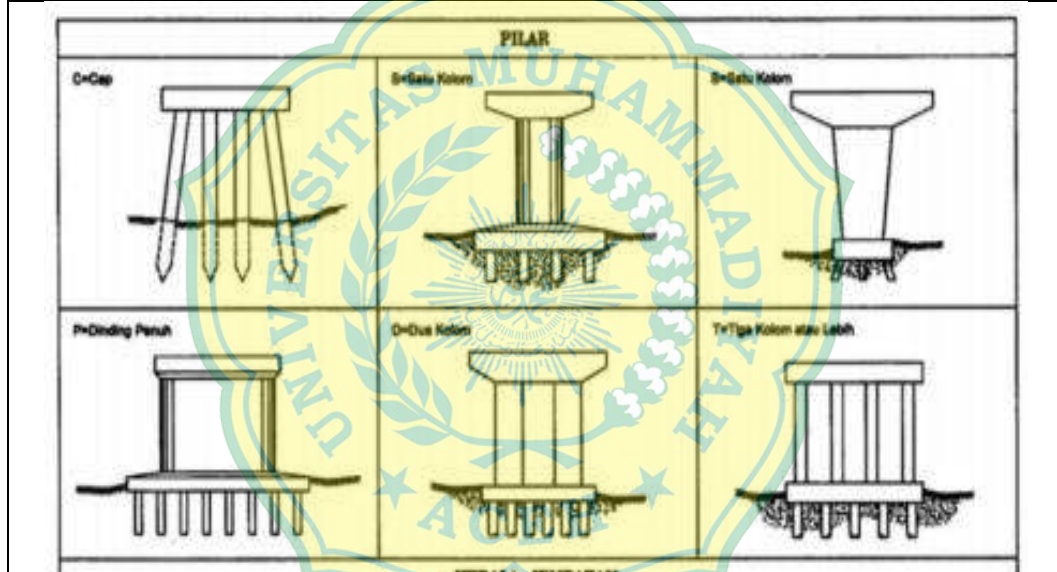
Pemeriksaan detail dilakukan untuk menilai kondisi jembatan secara akurat. Semua komponen dan elemen jembatan diperiksa dan kerusakan besar diidentifikasi dan dicatat (Pedoman Pemeriksaan Jembatan, Direktorat Jenderal Bina Marga No.01/P/BM/2022). Pada pemeriksaan detail, bagian jembatan dibagi menjadi beberapa hirarki elemen jembatan. Hirarki jembatan dibagi menjadi 5 tingkatan elemen yaitu :

- a. level tertinggi adalah level 1 pada jembatan itu sendiri,
- b. level 2 memiliki 3 elemen antara lain 2.2 untuk aliran sungai/timbunan, 2.3 untuk bangunan bawah dan 2.4 untuk bangunan atas.
- c. Level 3 adalah bagian terperinci dari elemen level 2, contoh untuk elemen 2.4 menjadi 3.4,1 untuk sistem gelagar.
- d. Level 4 yaitu elemen-elemen level 3 tersebut dibagi lebih detail, misalnya 4.4.1 untuk gelagar, 4.4.2 untuk gelagar melintang dan 4.4.3 untuk diafragma.
- e. Level 5 tidak memiliki kode elemen. Level ini untuk membedakan antar elemen pada tipe yang sama dengan lokasi yang berbeda.

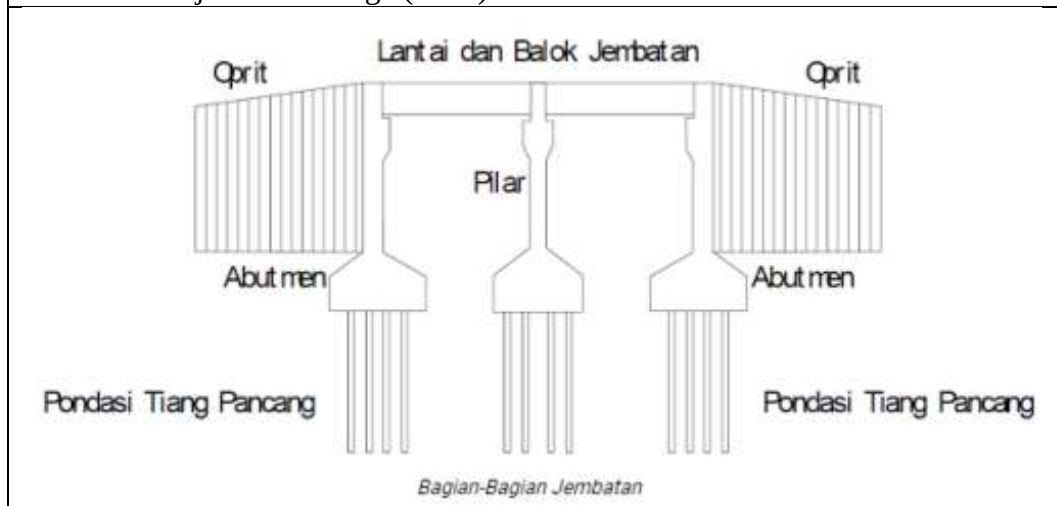
Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.1 sampai dengan Gambar 2.3 berikut :



Gambar 2.2 Bagian Atas Jembatan
Sumber : Dirjen Bina Marga (2022)



Gambar 2.3 Bagian Bawah Jembatan
Sumber : Dirjen Bina Marga (2022)



Gambar 2.3 Bagian Bagian Jembatan
Sumber : Dirjen Bina Marga (2022)

1. Sistem Penilaian

Pemeriksaan detail mencatat semua kerusakan pada elemen jembatan dan ditandai dengan nilai kondisi untuk setiap elemen, kelompok elemen dan komponen utama jembatan. Nilai kondisi jembatan secara keseluruhan diperoleh dari nilai kondisi setiap elemen jembatan (Dirjen Bina Marga dan Departemen Pekerjaan Umum, 2022). Untuk setiap elemen yang mengalami kerusakan ada 5 nilai yang ditentukan yaitu nilai struktur, volume/kuantitas, kerusakan fungsi dan pengaruh.

Setiap nilai diberi angka 0 atau 1, sehingga subjektivitas selama pemeriksaan dapat dihilangkan dan penilaian lebih menjadi konsisten. Sistem penilaian kondisi jembatan dan analisa kondisi ini mengacu pada Pedoman *Bridge Management System* terbaru revisi 2022. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.4 dibawah ini :

Tabel 2.5 Kriteria Penentuan Nilai Kondisi Jembatan (1/2)

Nilai	Kriteria	Nilai
Struktur (S)	Berbahaya	1
	Tidak Berbahaya	0
Kerusakan (R)	Parah	1
	Tidak Parah	0
Kuantitas (K)	Lebih dari 50%	1
	Kurang dari 50%	0
Fungsi (F)	Elemen tidak berfungsi	1
	Elemen masih berfungsi	0
Pengaruh (P)	Mempengaruhi elemen lain	1
	Tidak mempengaruhi elemen lain	0
Nilai Kondisi (NK)	$NK = (S+R+K+F+P) \text{ 0 s/d 5}$	

Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga (2022)

Nilai kondisi dari pemeriksaan setiap elemen-elemen jembatan dideskripsikan sesuai yang ditunjukkan oleh Tabel 2.5 berikut :

Tabel 2.6 Deskripsi Nilai Kondisi Jembatan

Nilai Kondisi	Deskripsi
---------------	-----------

0	Baik Sekali/jembatan dalam kondisi baru
1	Baik/tidak terjadi kerusakan
2	Rusak Ringan
3	Rusak
4	Rusak Kritis
5	Runtuh/tidak berfungsi

Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga (2022)

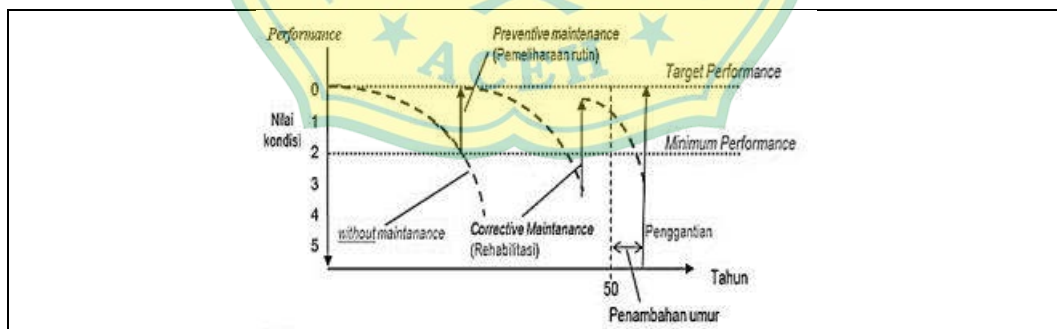
Tabel 2.7 Usulan Penanganan Jembatan

kriteria	Nilai	kategori	Usulan penanganan
Kondisi	0-2	Baik	Pemeliharaan Rutin
	3	Sedang	Rehabilitas
	4 atau 5	Buruk	Penggantian

Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga (2022)

2.8 Sisa Umur Jembatan

Penentuan sisa umur diperlukan karena adanya kekhawatiran terhadap tingkat keamanan struktur atau bagian – bagiannya akibat faktor – faktor tertentu. Sisa umur jembatan dipengaruhi oleh kondisi jembatan, sedangkan kondisi jembatan dipengaruhi oleh tingkat kerusakan jembatan. Adapun pengaruh sisa umur jembatan terhadap performa dan kinerja jembatan seperti terlihat pada Gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4 Grafik Usia Jembatan

Sumber : Paduan Penanganan Preservasi Jembatan (2010)

Analisa sisa umur jembatan mengacu pada Panduan Penanganan Preservasi Jembatan, Dirjend. Bina Marga (2010). Perhitungan sisa umur jembatan dapat menggunakan persamaan berikut:

$$NK = 5 - \left\{ \frac{(100 - \frac{Y}{N\%})}{a} \right\}^{(1/b)}$$

NK : Nilai Kondisi

Y : Umur jembatan

N : Umur rencana

a : koefisien (4,66)

b : koefisien (1,9051)

2.9 Perbandingan Metode BMS dan BCR

Beberapa hal yang membedakan penggunaan metode BMS dan BCR dalam penilaian kondisi jembatan dapat dilihat pada Tabel 2.6 berikut (Putra, 2015) :

Tabel 2.8 Perbandingan Metode BMS dan BCR

BMS	BCR
Semua Bagian dilakukan penilaian kondisi jembatan	Hanya 13 Bagian Jembatan yang dilakukan penilaian
Tabel Dilakukan 1 orang dalam pengambilan data	Dilakukan 2 orang dalam pengambilan data
Penilaian kondisi jembatan dapat dibagi bagi segmennya agar lebih mempermudah	Penilaian kondisi bagian jembatan langsung keseluruhan tiap bagian yang dinilai

2.10 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini dilakukan tidak terlepas dari hasil penelitian-penelitian terdahulu yang telah dilakukan sebagai bahan perbandingan, kajian, dan penguatan teori. Studi-studi sebelumnya memberikan gambaran awal yang membantu peneliti dalam merumuskan masalah, menentukan pendekatan, serta merancang metodologi yang sesuai. Beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan antara lain seperti dalam Tabel 2.7 berikut :

Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu (1/2)

No	Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Marsuki M, Andreas	Penilaian Kondisi	Komponen dengan nilai buruk ditemukan pada Jembatan Pasar Baru yang mendapat

	Triwiyono, Hary Christady (2021)	Jembatan Dengan Metode Nysdot (Studi Kasus 3 Jembatan Di Kota Kendari)	nilai 3 komponen ekstensi, permukaan pengerasan jalan, perkerasan dan tepi jalan. Berikutnya adalah Tripping jembatan yang mendapat peringkat 4 untuk komponen sambungan ekstensinya dan jembatan Kadia yang mendapat peringkat 5 balok utama, abutment, dek dan dinding belakangnya. Indeks kondisinya adalah 4,514 (Rata-rata), masing -masing 5,722 (Baik) dan 6,083 (Sangat Baik). Usulan penanganan Pasar Jembatan Baru dan Kadia rehabilitasi dan pemeliharaan.
2	Widya Apriani (2018)	Penilaian Kondisi Jembatan Rangka Baja Di Riau Dengan Metode Bridge Management System	Dari penilaian beberapa jembatan provinsi Riau memperoleh nilai dari kondisi masing - masing jembatan. Jembatan Merangin, S, Jembatan Jangkang, Jembatan Parak Suak Buaya. Jembatan Parit Darauf adalah jembatan paling kritis yang memiliki nilai kritis untuk bangunan atas. Sementara Jembatan Siak II memiliki nilai kondisi rusak berat yang terdiri dari bangunan atas rusak berat, lantai bangunan rusak berat, bangunan bagian bawah rusak ringan dan DAS rusak ringan.
3	Wilhman Harywijaya, Mochammad Afifuddin, Muhammad Isya (2020)	Penilaian Kondisi Jembatan Menggunakan Bridge Management System (BMS) dan Bridge Condition Rating (BCR)	Berdasarkan Metode BMS, penulis menemukan bahwa Kr. Jembatan Angan berada pada nilai kondisi 0, nilai kondisi untuk Kr. Jembatan Inong adalah 2, nilai kondisi Kr. Jembatan Geunapet A adalah 0 dan Kr. Jembatan Geunapet B bernilai 0. Hasil metode BCR diketahui nilai kondisi Kr. Angan jembatan 5.36, Kr. Jembatan Inong 5,52, Kr. Geunapet A 5,28 dan Kr. Geunapet B 5,28. Metode PASI penilaian kondisi jembatan dari baik ke buruk dimulai dari 0 sampai 5, sedangkan pada metode crack dimulai dari buruk sampai bagus itu 7 berbanding 1.
4	Widya Apriani,	Analisis Penilaian	Pemeriksaan jembatan berperan penting sebagai pencegahan sebelum terjadinya

	Setiawan, Virgo Trisep (2022)	Kondisi Jembatan SEI. Lalak II Menggunkan Fraktur Critical Member	kerusakan yang berkelanjutan. Jembatan Sei. Lalak II merupakan jembatan rangka baja yang berada diruas jalan Kecamatan Airmolek Kabupaten Indragiri Hulu Provinsi Riau. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kondisi kerusakan elemen jembatan Sei. Lalak II di Kabupaten Indragiri Hulu. Metode yang digunakan untuk menganalisis kondisi kerusakan jembatan adalah berdasarkan metode Fracture Critical Member (FCM). Pada hasil metode FCM yaitu rangka batang yang memiliki rasio tegangan tertinggi terdapat pada nomor batang 2 dengan nilai rasio tegangan (0,717), nomor batang 7 dengan nilai rasio tegangan (0,717) dan nomor batang 33 dengan nilai rasio tegangan (0,717). Dari nilai tersebut, kondisi rangka batang dalam kategori peringatan sehingga diperlukan rehabilitasi ringan seperti pengecatan rangka baja. Pada tahap penyaringan FCM nilai yang diperoleh sebesar 25 poin, maka pemeriksaan selanjutnya dilakukan maksimal pada 24 bulan yang akan datang. Pada tahap penilaian FCM nilai yang diperoleh sebesar 79 poin, maka pemeriksaan selanjutnya akan dilakukan pada 6 bulan yang akan datang. Secara keseluruhan kondisi jembatan Sei. Lalak II diperlukan rehabilitasi ringan untuk mempertahankan jembatan dalam jangka panjang.
--	-------------------------------------	---	--

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan landasan yang memandu proses penyelidikan suatu masalah atau pertanyaan penelitian dengan langkah-langkah sistematis dengan menggunakan pendekatan tertentu. Metodologi ini dapat membantu peneliti untuk merancang, melaksanakan dan menganalisis data dengan tujuan mencapai pemahaman mendalam terhadap fenomena yang diteliti.

3.1 Studi Literatur

Pada tahap ini dibutuhkan berbagai literatur tentang penelitian. Dalam penyusunan dan penyelesaian penelitian ini perlu adanya teori-teori dan konsep yang dapat memperkuat penyelesaian permasalahan yang diangkat. Studi literatur perlu dilakukan agar permasalahan yang dihadapi dapat diselesaikan. Dalam hal ini teori dan konsep-konsep yang diperlukan diperoleh dari buku, jurnal dan artikel.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Jembatan Lubok Sukon, yang terletak di Gampong Lubok Sukon, Kecamatan Ingin Jaya, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh. Lokasi ini dipilih karena jembatan tersebut merupakan salah satu infrastruktur penting yang menghubungkan akses masyarakat antar wilayah dan memiliki peran strategis dalam menunjang mobilitas serta aktivitas ekonomi warga sekitar. kondisi fisik jembatan dan tingkat penggunaannya yang tinggi menjadikan lokasi ini **sesuai** untuk dijadikan objek penelitian. Selain itu, jembatan ini juga dilalui oleh berbagai jenis kendaraan, mulai dari kendaraan roda dua hingga kendaraan angkutan barang, sehingga memberikan gambaran yang cukup representatif terkait beban lalu lintas yang terjadi setiap harinya. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya

evaluasi serta perencanaan perbaikan infrastruktur yang lebih optimal di masa mendatang.



Tabel 3.1 Lokasi Penelitian

3.3 Jenis Data

Pada penelitian ini dilakukan survey pendahuluan di lapangan, untuk mengetahui keadaan jembatan yang sebenarnya dan untuk menentukan prioritas penanganan. Pengumpulan data pada penelitian ini didapatkan dari data primer dan data sekunder. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dibawah ini.

3.3.1 Data Primer

Data primer yang diperlukan untuk keperluan penelitian ini antara lain dengan melakukan observasi ke setiap struktural jembatan dari struktur bawah hingga struktur atas. Penilaian kondisi jembatan dilakukan dengan bantuan form penilaian serta pedoman penilaian yang sudah terstandarisasi dan dokumentasi lapangan pada saat melakukan penilaian dari setiap item elemen pada jembatan.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung dalam suatu penelitian. Data ini sangat membantu dalam analisis data. Data sekunder pada penelitian ini meliputi data struktural pada jembatan, peta lokasi penelitian dan peta demografi

Kabupaten Aceh Besar. Untuk lebih jelasnya dari data jembatan yang didapat seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 3.2 berikut :

Tabel 3.2 Data Jembatan Lubok Sukon

Jembatan Lubok Sukon	
Data Umum	Data Struktur
• Lokasi Jembatan Lubok Sukon Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh • Menggunakan Bahan Beton Bertulang	• Panjang jembatan 310 meter. • Jumlah gelagar 20 batang. • Jumlah difrakma 30 batang. • Jumlah pilar 9 titik. • Lebar lantai kendaraan 5.70 meter. • Tinggi jembatan 3.95 meter. • Jarak antar Gelagar Melintang 1.60 meter • Panjang persatu gelagar memanjang 31 meter. • Jarak Pilar Ke Pilar 31 meter. • 11 titik join jembatan. • 10 titik dek jembatan.

3.4 Persiapan Alat dan Bahan

Tahap persiapan merupakan rangkaian kegiatan sebelum pengumpulan dan pengolahan data, pada tahap ini disusun kegiatan yang harus dilakukan dengan tujuan untuk mengefektifkan penelitian. Alat dan bahan yg digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Alat tulis
2. Kertas untuk gambar atau catatan
3. Kamera digital
4. Meteran
5. Buku pegangan pemeriksaan jembatan di lapangan

3.5 Penilaian Kondisi Jembatan

Untuk melakukan penilaian jembatan digunakan Formulir Pemeriksaan Jembatan dapat di lihat pada lampiran C di halaman 68. Pemeriksaan jembatan dilakukan terhadap elemen-elemen jembatan dengan 3 level. Pada setiap elemennya dilakukan penilaian kondisi kerusakan dengan 5 jenis penilaian yaitu

nilai struktur, perkembangan jembatan, kerusakan, fungsi dan pengaruh. Untuk melaksanakan Penilaian kondisi jembatan dilakukan pemeriksaan terhadap bagian-bagian jembatan antara lain aliran sungai, pondasi jembatan, bangunan bawah, sistem lantai jembatan, bangunan atas dan perlengkapan jembatan. Untuk penilaian kondisi jembatan menggunakan skala penilaian 0-5 (enam kategori) yg dapat di lihat pada tabel 2.7 halaman 17.

3.6 Pengolahan Data

Pengolahan data adalah serangkaian proses yang melibatkan pengumpulan, penyusunan dan transformasi informasi mentah menjadi bentuk yang lebih bermakna dan berguna untuk dianalisis atau pengambilan keputusan pada suatu penelitian. Pada penelitian ini pengolahan data dilakukan secara manual, dikarenakan data mentah hasil penilaian kondisi jembatan hanya perlu dijumlahkan secara sederhana untuk mendapatkan hasil keseluruhan dari setiap penilaian elemen jembatan dengan analisa metode BCR dan BMS. Berikut adalah tahapan tahapan pengolahan data menggunakan metode BCR (*Bridge Condition Rating*)

1. Persiapan Data dan Survei
2. Pembagian Komponen Jembatan
3. Inspeksi Visual Lapangan
4. Identifikasi Jenis Kerusakan
5. Penilaian Tingkat Kerusakan
6. Penentuan Bobot Komponen
7. Perhitungan Nilai BCR
8. Klasifikasi Kondisi Jembatan
9. Rekomendasi Penanganan
10. Perhitungan sisa umur jembatan berdasarkan nilai BCR yang didapatkan dan menggunakan rumus perhitungan sisa umur jembatan yang mengacu pada NYSDOT.

Namun pada metode BMS (*Bridge Management System*) ada 2 penilaian yaitu penilaian inventaris dan mendetail. Pada penilaian inventaris hanya bentang dan jenis material yang di nilai sedangkan pada penilaian mendetail ada 10 langkah langkah yang harus di selesaikan. Berikut langkah langkah penilaian mendetail dengan menggunakan metode BMS :

1. Inventarisasi Jembatan
2. Pembagian Elemen Jembatan
3. Inspeksi Jembatan
4. Identifikasi Kerusakan
5. Penilaian Kondisi (Condition Rating)
6. Penilaian Luas dan Tingkat Kerusakan
7. Perhitungan Nilai Kondisi Elemen
8. Penentuan Nilai Kondisi Jembatan
9. Rekomendasi Penanganan
10. Perhitungan sisa umur jembatan dengan acuan rumus yang digunakan
Ditjen Bina Marga

3.7 Metode Analisis Data

Metode analisis data merupakan suatu pendekatan sistematis yang digunakan untuk menguraikan, menginterpretasi dan menyusun informasi dalam suatu data penelitian yang dapat membantu menemukan hasil dari suatu penelitian. Analisis data dilakukan berdasarkan data-data yang didapatkan dari hasil pengumpulan data primer dan data sekunder. Sehingga didapatkan jenis kerusakan jembatan, bentuk penanganan dan urutan prioritas penanganan. Pada penelitian ini analisis data dilakukan dengan dua metode yaitu BCR dan BMS. Pada metode BCR penilaian kondisi jembatan dilakukan pada 13 elemen jembatan yang telah disebutkan sebelumnya pada bab 2 halaman 12. Pada metode BCR juga akan dianalisis nilai *equivalen of age* atau usia jembatan dan penanganan yang dapat diberikan berdasarkan nilai akhir penilaian kondisi jembatan. Pada

metode BMS penilaian dilakukan dengan 2 tahapan yaitu penilaian secara inventaris dan mendetail..



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini disajikan hasil dan pembahasan sesuai dengan pokok permasalahan dan tujuan penelitian. Penelitian ini menyajikan hasil dan pembahasan mengenai penilaian kondisi jembatan Lubok Sukon Kabupaten Aceh Besar serta merekomendasikan penanganan yang dapat diberikan. Analisis dilakukan dengan metode *Bridge Condition Rating (BCR)* dan *Bridge Management System (BMS)*.

4.1 Penilaian Kondisi Elemen Jembatan Dengan Metode BCR

Pemberian nilai kondisi Jembatan Lubok Sukon dengan menggunakan Metode *Bridge Condition Rating (BCR)* dilakukan melalui proses evaluasi menyeluruh terhadap 13 komponen utama jembatan berdasarkan kondisi aktual di lapangan. Hasil penilaian dari masing-masing komponen kemudian dihitung nilai rata-ratanya untuk memperoleh gambaran umum kondisi jembatan secara keseluruhan. Untuk uraian pemberian nilai berdasarkan Metode BCR sebagai berikut :

4.1.1 Struktur utama

Berdasarkan survey lapangan, ada 2 komponen yang di nilai pada struktur utama yaitu gelagar utama dan gelagar melintang. Pada komponen gelagar utama memiliki 20 batang, 1 dari 20 tersebut ada yang mengalami keretakan di bagian bawah gelagar dan Sebagian ada yang berlumut di bagian sisi luar gelagar. untuk nilai kondisi yang di dapatkan dari perhitungan nilai rata rata adalah 6. Komponen ke 2 adalah diafragma memiliki 30 batang dan semua diafragma terlihat ada sisipan semen di bagian sambungan dan bagian bawah diafragma. Dari perhitungan nilai rata rata diafragma di dapatkan nilai kondisi 6. Dari 2 komponen di atas di dapat kan nilai rata rata nilai kondisi komponen struktur utama adalah 6.



Gambar 4.1 Kondisi Komponen Gelagar

4.1.2 Abutmen

Berdasarkan survey lapangan, di dapatkan nilai rata-rata 6 dari 2 Abutmen jembatan. Kondisi komponen abutmen pada lokasi penelitian sebagian berlumut, maka peneliti memberikan nilai kondisi 6 pada bagian komponen abutmen.



Gambar 4.2 Kondisi komponen Abutmen

4.1.3 Pilar

Berdasarkan survey lapangan, 6 dari 9 pilar mengalami kerusakan yang serius, Sebagian ada yang terlihat tulangan pembesian di bagian kepala pilar

nya. Oleh karena itu peneliti memberikan nilai 5 berdasarkan hasil dari nilai rata rata dari kerusakan pilar..



Gambar 4.3 Kondisi Komponen Pilar

4.1.4 Dek jembatan

Berdasarkan survey lapangan ada 10 bagian pelat lantai jembatan dalam perhitungan nilai rata-rata, di dapatkan nilai rata rata pelat lantai adalah 5. kondisi pada semua bagian sayap pelat lantai jembatan berlumut dan ada pertumbuhan rumput di atas pelat lantai. Oleh karena itu peneliti memberikan nilai kondisi 5 pada pelat lantai jembatan.



Gambar 4.4 Kondisi Komponen Dek Jembatan

4.1.5 Dudukan jembatan

Berdasarkan survey lapangan ada 11 titik dudukan gelagar, dari 11 tersebut ada 6 titik yang mengalami kerusakan sehingga mempengaruhi kepala pilar. Kerusakan yang terjadi adalah karet dudukan sudah tidak berfungsi maka terjadi kerusakan pada kepala pilar. Dari perhitungan rata rata nilai kondisi di dapatkan nilai 5. Peneliti memberikan nilai kondisi komponen dudukan jembatan dengan nilai 5.



Gambar 4.5 Kondisi Komponen Dudukan Jembatan

4.1.6 Dinding belakang jembatan

Berdasarkan survey lapangan ada 2 titik dinding belakang, dari 2 titik tersebut ada satu titik yang mengalami kerusakan beton dan terlihat tulangnya. Dari perhitungan nilai rata rata komponen dinding belakang di dapatkan nilai 5. Dari nilai rata rata tersebut peneliti memberikan nilai kondisi dinding belakang dengan nilai 5.



Gambar 4.6 Kondisi Komponen Dinding Belakang

4.1.7 Dinding sayap jembatan

Berdasarkan survey lapangan ada 2 titik dinding sayap jembatan, dari 2 titik tersebut ada satu titik yang mengalami kerusakan beton dan terlihat tulangnya. Dari perhitungan nilai rata rata komponen dinding sayap jembatan di dapatkan nilai 5. Dari nilai rata rata tersebut peneliti memberikan nilai kondisi dinding sayap jembatan dengan nilai 5.



4.2.8 Struktur skunder jembatan

Struktur sekunder pada jembatan adalah elemen struktur yang tidak secara langsung menahan beban utama jembatan, tetapi berperan penting dalam mendukung kinerja struktur utama (primer). Struktur ini berfungsi menyalurkan dan mendistribusikan beban ke elemen utama, menjaga kestabilan dan kekakuan jembatan, serta meningkatkan kenyamanan dan keselamatan pengguna. Selain itu, struktur sekunder juga membantu melindungi struktur utama dari kerusakan sehingga jembatan dapat berfungsi dengan aman dan tahan lama. Pada komponen struktur skunder ada 3 bagian komponen yang di nilai yaitu pipa saluran air, alat penerangan jalan dan tiang sandaran. Pada pipa saluran air di dapatkan nilai rata rata kondisi dengan nilai 6. Pada bagian pipa sudah berlumut dan bagian pengikat pipa sudah berkarat. Pada alat penerangan jalan ada 4 titik penerangan, 3 dari 4 titik sudah tidak berfungsi di karenakan batrai lampu sudah hilang di curi. Pada alat penerangan di dapatkan nilai rata rata nilai kondisi adalah 5. Pada tiang sandaran ada 20 sisi dan ada satu sisi yang mengalami keretakan pada beton

tiang sandaran. Pada bagian pipa pengaman besi nya sudah berkarat, dari hasil perhitungan niali rata-rata di dapatkan nilai kondisi untuk tiang sandaran adalah 6. Berdasarkan 3 penilaian kondisi struktur skuder di atas di dapatkan nilai rata rata kondisi adalah 5.



Gambar 4.8 Kondisi Komponen Struktur Skuder

4.1.9 Join jembatan

Berdasarkan survey di lapangan, ada 9 join pada jembatan dan semua komponen join yang terbuat dari besi siku sudah berkarat dan Sebagian tertutup dengan aspal yang baru. Dari perhitungan nilai rata rata kondisi join di dapatkan nilai 6.



Gambar 4.9 Kondisi Komponen Join Jembatan

4.1.10 Permukaan Perkerasan

Pada permukaan perkerasan ada 11 bagian, semua bagian tersebut mengalami kerusakan yang sama yaitu terjadi keretakan di setiap sambungan pelat lantai jembatan. Dari perhitungan nilai rata rata kondisi permukaan perkerasan jalan di dapatkan nilai 6.



Untuk rekapitulasi hasil penilaian kondisi jembatan Lubok Sukon Dengan Metode BCR dapat dilihat pada table 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Penilaian Kondisi Jembatan Lubok Sukon Dengan Metode BCR 1/2

NO	KOMPONEN	BOBOT	CR	BOBOT X CR
1	Gelagar Utama	10	6	60
2	Abutmen	8	6	48
3	Pilar	8	5	40
4	Dek	8	5	40
5	Dudukan	6	5	30
6	Tumpuan	6	0	0
7	Dinding Belakang	5	5	25
8	Dinding Sayap	5	5	25
9	Struktur Skunder	5	5	25
10	Join	4	6	24

Tabel 4.1 Penilaian Kondisi Jembatan Lubok Sukon Dengan Metode BCR 2/2

NO	KOMPONEN	BOBOT	CR	BOBOT X CR
11	Permukaan Perkerasan	4	6	24
12	Trotoar	2	0	0
13	curb	1	0	0
Total Bobot		72		
Total Bobot x CR		341		
Bridge Condition Ranting		4,736		
Kondisi		Fair (sedang)		
Usulan		Rehabilitasi		
<i>Equivalent of age</i>		36 tahun		
Waktu layan		50 tahun		

Berdasarkan Tabel 4.1 didapatkan hasil dari penelitian dengan Metode *Bridge Condition Rating* sebesar 4.736 dengan usulan yang di berikan ialah dengan melakukan rehabilitasi pada jembatan tersebut. Selain itu *Equivalent of age* jembatan Lubok Sukon berada pada usia 36 tahun dan usia jembatan Lubok Sukon di tahun 2026 berada pada usia 37 tahun, yang artinya selisish nilai *Equivalent of age* jembatan sekarang sebesar 1 tahun. Gambar penjelasan titik yang terjadi kerusakan dapat di lihat pada lampiran B halaman 65 dan untuk perhitunga nilai rata rata BCR dapat di lihat pada lampiran C halaman 67.

4.2 Penilaian Kondisi Elemen Jembatan Dengan Metode BMS

Pada penelitian ini, penilaian kondisi jembatan Lubok Sukon dengan metode BMS dilakukan dengan 2 tahapan yaitu pemeriksaan inventaris jembatan dan mendetail. Untuk lebih jelasnya sebagai berikut :

4.2.1 Pemeriksaan Inventaris

Pemeriksaan inventaris adalah pengumpulan data dasar adminitrasi, geometri, material dan data tambahan lainnya di setiap jembatan, termasuk Lokasi jembatan Panjang bentang dan jenis konstruksi untuk setiap bentang.

Pemeriksaan inventaris di lakukan pada saat awal system manajemen jembatan untuk mendaftarkan setiap jembatan ke dalam *database* system manajemen jembatan. Berikut hasil dari pemeriksaan inventaris kondisi jembatan Lubok Sukon :

Tabel 4.2 kode kode pemeriksaan inventaris jembatan

No	Elemen Jembatan	Tipe Bangunan	Keterangan	Bahan	Keterangan
1	Bangunan Atas	G	Gelagar	P	Beton Pratekan
2	Tipe Fondasi	-	-	-	Tidak di ketahui
3	Tipe pilar	S	Satu kolom	T	Beton Bertulang
4	Tipe Struktur Sandaran dan Railing	TB	Tiang beton sandaran baja	T	Beton Bertulang

Tabel 4.3 Evaluasi Elemen Pemeriksaan Inventaris Jembatan Lubok Sukon.

Bangunan Atas										Bangunan Bawah					
Bentan g	Panjan g Bat an g (m)	Lebar Lantai Kendara an (m)	Struktur Bangunan Atas			Lantai		Sandaran		No. Kepal a Jbt atau Pilar		Pondasi		Kepala Jbt atau Pilar	
			Tip e	Baha n	Asa l	Tip e	Baha n	Tip e	Baha n		Tip e	Baha n	Tip e	Baha n	
B1	31	5.5	G	P	I	P	A	TB	B	P I L A R	1			S	T
B2	31	5.5	G	P	I	P	A	TB	B		2			S	T
B3	31	5.5	G	P	I	P	A	TB	B		3			S	T
B4	31	5.5	G	P	I	P	A	TB	B		4			S	T
B5	31	5.5	G	P	I	P	A	TB	B		5			S	T
B6	31	5.5	G	P	I	P	A	TB	B		6			S	T
B7	31	5.5	G	P	I	P	A	TB	B		7			S	T
B8	31	5.5	G	P	I	P	A	TB	B		8			S	T
B9	31	5.5	G	P	I	P	A	TB	B		9			S	T
B10	31	5.5	G	P	I	P	A	TB	B	Kepala Jbt.1					

4.2.2 Pemeriksaan Mendetail

Pemeriksaan detail dilakukan untuk mengetahui kondisi dan elemennya dalam rangka mempersiapkan strategi penanganan untuk masing-masing jembatan dan menentukan urutan prioritas penanganan jembatan. Pemeriksaan detail mendata semua kerusakan yang ada pada elemen jembatan, dan menetapkan nilai kondisi untuk setiap elemen utama, dan komponen utama jembatan. Nilai kondisi maksimum elemen structural dari level di bawahnya.

Penilaian mendetail dilakukan pada jembatan Lubok Sukon Dengan 10 bentang dan masing masing bentang mendapatkan nilai kondisi yang berbeda beda pada elemen yang sama di level 4. Setelah memberikan penilaian pada 10 bentang, peneliti mencari nilai rata rata dari kerusakan pada elemen tersebut untuk di isi pada level 3. Contoh untuk mencari nilai rata rata yaitu 6 dari 9 pilar mengalami kerusakan pada bagian S,R,K dan P. Nilai 6 tersebut di dapatkan pada jumlah pilar yang rusak dan 9 adalah jumlah pilar yang ada pada jembatan Lubok Sukon. Dari angka tadi 6 di bagi dengan 9 maka di dapatkan nilai 0.66 pada bagian pilar. Karena melebihi 0.50 maka peneliti memberikan nilai 1 pada nilai kondisi S,R,K dan P. nilai yang di dapatkan pada level 4 di isikan pada level 3. Namun pada pada elemen level 3 pilar tidak perlu di hitung nilai rata rata karena pilar termasuk elemen bangunan bawah, dan pondasi tidak di nilai maka nilai yang ada pada level 3 pada elemen pilar bisa di isikan ke level 2 pada elemen bangunan atas. Pada level 2 hanya 4 level yang di nilai yaitu Aliran Sungai/timbunan tanah, bangunan bawah, Bangunan atas dan Perlengkapan. Dari keempat elemen tersebut di carikan nilai rata rata untuk di isikan pada level 1. Setelah semua nilai di dapatkan maka nilai pada level 1 di totalkan dan dari hasil tersebut penulis bisa menyimpulkan bahwa jembatan Lubok Sukon Mendapatkan nilai kondisi NK 3 dan usulan Rehabilitasi.

Berikut hasil dari pemeriksaan mendetail kondisi jembatan Lubok Sukon :

1. Aliran Sungai/Tanah Timbunan

a. Aliran Air Utama (4.212)

Kondisi kerusakan yaitu sampah yang menumpuk sehingga dapat terjadinya hambatan aliran sungai (502) NK yang di dapatkan adalah 2

2. Bangunan Bawah

a. Pondasi (5.310)

Tidak diketahui kerusakan dan tipe pondasinya.

b. Pilar dinding / kolom (4.322)

Kondisi pilar Pecah atau hilangnya sebagian dari beton (205) NK yang di dapatkan adalah 4

3. Bangunan Atas

a. Gelagar

Kondisi gelagar yaitu retak (202) NK yang di dapatkan adalah 0

b. Pelat

Kondisi pada pelat lantai jembatan yaitu kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan (204) NK yang di dapatkan adalah 2

c. Sambungan siar muai

Kondisi pada siarmuai yaitu retak aspal akibat pergerakan sambungan (806) NK yang di dapatkan adalah 2

d. Perletakan

Kondisi perletakan yaitu derformasi yang berlebihan (605) NK yang di dapatkan adalah 1

4. Pelengkap

a. Penerangan

Kondisi Penerangan yaitu ada bagian yang hilang (922) NK yang di dapatkan adalah 1

Tabel 4.4 Rekapitulasi Kerusakan Pada Setiap Elemen Jembatan Lubok Sukon 1/2

No	Kode Elemen	Elemen	Kode Kerusakan	Kerusakan
1	4.212	Aliran air utama	502	Sampah menumpuk dan terjadinya hambatan aliran sungai
2	4.322	Pilar Dinding/Kolom	205	Pecah atau hilangnya sebagian dari beton
3	4.411	Gelagar	202	Retak
4	4.412	Gelagar Melintang	204	Kerusakan komponen karena aus, penuaan dan pelapukan

5	4.421	Pelat Beton Bertulang	204	Kerusakan komponen karena aus, penuaan dan pelapukan
6	4.601	Sambungan siar muai	806	Retak aspal akibat pergerakan sambungan

Tabel 4.4 Rekapitulasi Kerusakan Pada Setiap Elemen Jembatan Lubok Sukon 2/2

No	Kode Elemen	Elemen	Kode Kerusakan	Kerusakan
7	4.613	Peredam Aktif Struktur	605	Deformasi yang berlebihan
8	4.721	Lampu Penerangan	922	Bagian yang hilang

Untuk nilai penilaian dari setiap kondisi elemen jembatan dengan Metode BMS pada jembatan Krueng Jreu dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.5 Evaluasi Elemen Pemeriksaan Mendetail Jembatan Lubok Sukon 1/2

Level 1		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
1.000	Jembatan	1	0	0	1	1	3
Level 2		Nilai Kondisi					
2.200	Aliran Sungai/Timbunan	1	0	0	0	1	2
2.300	Bangunan Bawah	1	1	1	0	1	4
2.400	Bangunan Atas	1	0	0	1	0	2
2.700	Perlengkapan	0	0	0	1	0	1
Level 3		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
3.210	Aliran Sungai	1	0	0	0	1	2
3.320	Kepala Jembatan / p ilar	1	1	1	0	1	4
3.410	Gelagar	0	0	0	0	0	0
3.420	Pelat	1	0	0	0	1	0
3.600	Sambungan siarmuai	0	1	0	1	0	2
3.610	Perletakan	1	0	0	1	1	0
3.172	Penerangan	0	0	0	1	0	0
Level 4		Nilai Kondisi					
4.212	Aliran air utama	0	1	0	0	1	2
4.322	Pilar Dinding/Kolom	1	1	1	0	1	4
4.411	Gelagar	1	1	0	0	1	3

4.412	Diafrakma	1	0	0	0	1	2
4.421	Pelat Beton Bertulang	1	0	0	0	0	1
4.601	Sambungan siar muai	0	1	0	0	0	1

Tabel 4.5 Evaluasi Elemen Pemeriksaan Mendetail Jembatan Lubok Sukon 2/2

Level 4		Nilai Kondisi					
4.613	Peredam Aktif Struktur	1	0	0	1	1	3
4.721	Lampu Penerangan	0	0	0	0	1	1

4.3 Perhitungan Sisa Umur Jembatan

Penentuan sisa umur diperlukan karena adanya kekhawatiran terhadap tingkat keamanan struktur atau bagian – bagiannya akibat faktor – faktor tertentu. Namun pada tahun 2026 umur asli jembatan Lubok Sukon berada pada usia 37 tahun. Umur jembatan yang di rencanakan adalah 50 tahun. Maka sisa umur jembatan Lubok Sukon adalah 13 tahun lagi. Namun sisa umur jembatan dipengaruhi oleh kondisi jembatan, sedangkan kondisi jembatan dipengaruhi oleh tingkat kerusakan jembatan.

4.3.1 Perhitungan Sisa Umur Dengan Metode BCR

Untuk perhitungan prediksi sisa umur layan jembatan menggunakan *Bridge Condition Rating* (BCR), Menggunakan Persamaan yang di gunakan oleh NYSDOT. Adapun perhitungan sisa umur jembatan menggunakan *Equivalen Of Age* di dapatkan hasil usia jembatan di usia 36 tahun dan sisa umur jembatan adalah 14 tahun lagi.

4.3.2 Perhitungan Sisa Umur Dengan Metode BMS

Dari hasil penilaian BMS di dapatkan nilai Kondisi NK 3 namun perhitungan sisa umur pada BMS mengacu pada persamaan yang digunakan oleh

Ditjen Bina Marga. Dari hasil perhitungan tersebut di dapatkan umur jembatan di usia 41 tahun dan sisa umur jembatan adalah 9 tahun lagi.

4.4 Pembahasan

Pada penelitian ini, sistem penilaian dilakukan secara langsung dilapangan dengan menggunakan form penilaian BCR dan BMS serta menggunakan buku pedoman penilaian jembatan Bina Marga. Survey pendahuluan dilakukan bertujuan untuk melihat secara visual kondisi pada jembatan Lubok Sukon untuk mempermudah penentuan elemen pada jembatan yang akan dinilai.

Berdasarkan penilaian dengan metode BCR didapatkan total bobot dikalikan *condition rating* sebesar 341, sehingga untuk nilai *Bridge Condition Rating* didapatkan sebesar 4.736 dengan usulan melakukan Rehabilitas. Nilai *Equivalent of age* jembatan Lubok Sukon berada pada usia 36 tahun dan usia jembatan sekarang berada pada 37 tahun, yang artinya selisih nilai *Equivalent of age* dengan usia jembatan sekarang sebesar 1 tahun.

Dari hasil pemeriksaan dan penilaian menggunakan BMS diketahui nilai kondisi adalah 3 yang mana usulan dari nilai tersebut adalah Rehabilitas. Namun kode kerusakan dan nilai kondisi yang ada pada Jembatan Lubok Sukon ialah (502) pada elemen aliran Sungai utama nilai kondisi yang di dapatkan adalah 2, (205) pada elemen pilar nilai kondisi yang di dapatkan adalah 4, (202) pada elemen gelagar nilai kondisi yang di dapatkan adalah 3, (204) pada elemen diafragma nilai kondisi yang di dapatkan adalah 2, (204) pada elemen pelat lantai nilai kondisi yang di dapatkan adalah 1, (806) pada elemen sambungan siarmuai nilai kondisi yang di dapatkan adalah 2, (605) pada elemen peredam aktif nilai kondisi yang di dapatkan adalah 3 dan (922) pada elemen lampu penerangan nilai kondisi yang di dapatkan adalah 1. Perkiraan umur jembatan berdasarkan nilai kondisi = 3 yang di dapat dilakukan perhitungan prediksi umur jembatan yakni 41 tahun, makadihasilkan dari umur rencana layan diasumsikan 50 tahun – 41= 9 tahun.

Beberapa hal yang membedakan hasil metode BCR dan BMS dalam penilaian kondisi jembatan dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut :

Tabel 4.6 Perbandingan Metode BCR dan BMS

BCR	
Nilai kondisi	4,736
Usulan	Rehabilitasi
Sisa umur jembatan dari perhitungan	14 Tahun lagi
Umur berdasarkan perhitungan	36 Tahun
BMS	
Nilai kondisi	NK 3
Usulan	Rehabilitasi
Sisa umur jembatan dari perhitungan	9 Tahun lagi
Umur berdasarkan perhitungan	41 Tahun



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan dapat diambil kesimpulan dan saran dari penelitian yang akan dilaksanakan. Kesimpulan dan saran juga disajikan sesuai dengan pokok permasalahan dan tujuan penelitian. Berikut kesimpulan dan saran yang dapat diberikan :

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan survey lapangan serta penilaian pada kondisi Lubok Sukon Kabupaten Aceh Besar, maka dapat diambil kesimpulan antara lain :

1. Berdasarkan penilaian kondisi dengan Metode BCR, didapatkan nilai Condition Rating sebesar 4.736 dan Penilaian dengan Metode BMS di dapatkan hasil nilai kondisi NK 3.
2. Berdasarkan nilai Equivalent of age jembatan Lubok Sukon berada pada usia 36 tahun dan usia jembatan berada pada 37 tahun, yang artinya selisih nilai Equivalent of age dan usia jembatan sekarang sebesar 1 maka sisa umur jembatan Adalah 14 tahun lagi. Pada perhitungan sisa umur jembatan dengan pedoman Ditjen Bina Marga pada metode BMS di dapakan umur jembatan pada usia 41 maka sisa umur jembatan Adalah 9 tahun lagi.
3. Berdasarkan penilaian kondisi dengan Metode BCR dan BMS di dapatkan usulan Rehabilitas pada jembatan Lubok Sukon

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, maka selanjutnya peneliti akan memberikan pandangan dan saran antara lain :

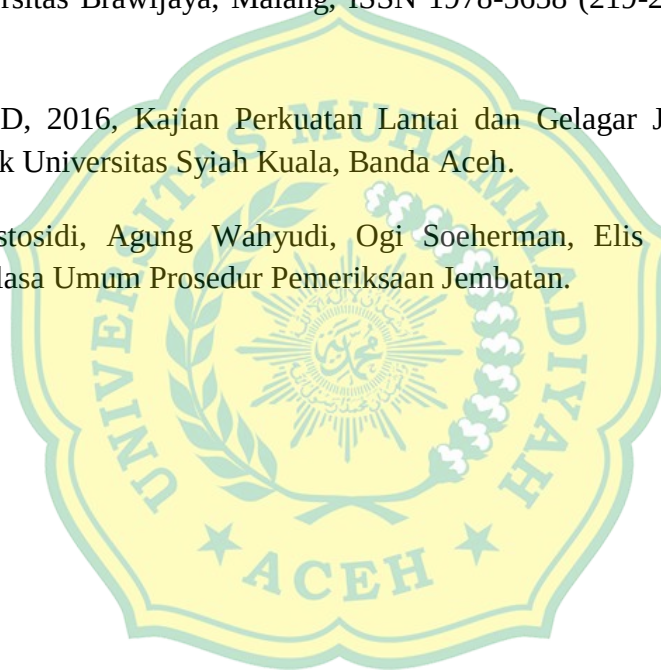
1. Dari hasil penilaian BCR dan BMS jembatan Lubok Sukon Perlu segera di lakukan Rehabilitas. Di karenakan kondisi struktur sudah termasuk membahayakan pegguna jembatan.
2. Berdasarkan penilaian pada jembatan Lubok Sukon didapatkan kondisi pada elemen pilar berpotensi rusak parah, sehingga sangat di sarankan berat kendaraan yang lewat ada batas maksimal.
3. Di sarankan pada elemen lampu penerangan segera di perbaiki karena Ketika malam hari sangat gelap tidak terlihat apapun sehingga membahayakan pengguna jembatan.



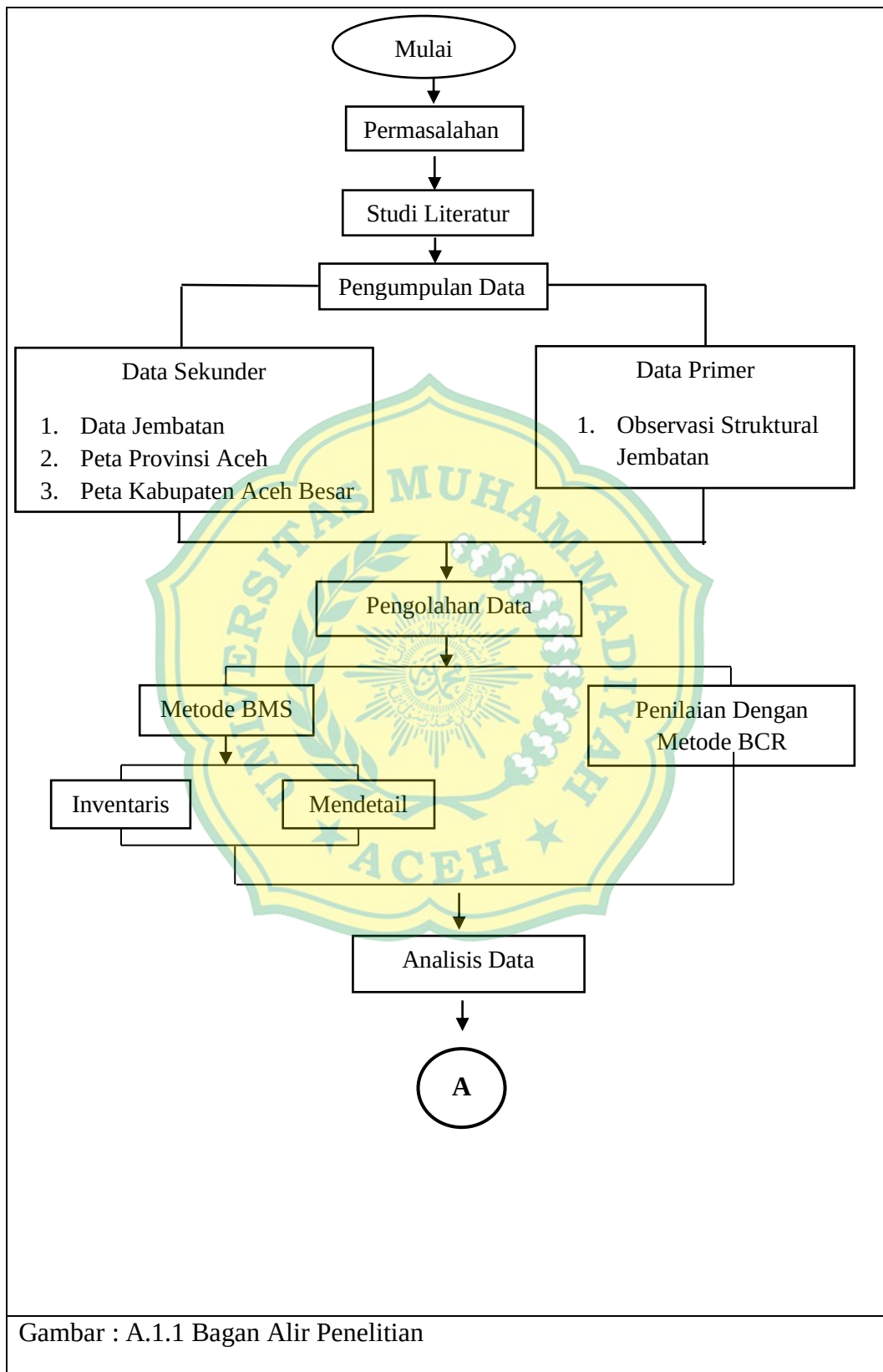
DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Apriani W., Megasari SW., Loka WAP., (2018), Penilaian Kondisi Jembatan Rangka Baja Di Riau Dengan Metode Bridge Management System, Jurnal Teknik Sipil, Vol. 4, No. 2, Oktober 2018.
- Departement of Transportation, (2016), Nysdot Bridge Inspection Manual, New York.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017, Pemeliharaan Kinerja Jembatan (SKh-2.10.b), Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia, Jakarta.
- Dirjen Bina Marga, Revisi 2022, Panduan Pemeriksaan Jembatan (Prosedur pemeriksaan jembatan), BMS, Departemen Pekerjaan Umum RI – Australian International Development Asistance Bureau.
- Gusman LSW., Rasidi N., Ningrum D., 2017, Analisis Alternatif Perkuatan Jembatan Rangka Baja (Studi Kasus : Jembatan Rangka Baja Soekarno-Hatta Malang, Eureka : Jurnal Penelitian Mahasiswa Teknik Sipil dan Teknik Kimia, Volume 1, Nomor 1.
- Harywijaya, W., dkk., (2020). Penilaian Kondisi Jembatan Menggunakan Bridge Management System (BMS) Dan Bridge Condition Rating (BCR). Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan 3(1),443-451 (2020).
- Krisna, F, dan Junaedi, D, Imrona, M, 2016, Optimalisasi Skala Prioritas Perawatan Jembatan Menggunakan Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation (Promothee) dan Analytical Hierarchy Process (AHP), e-Proceeding of Engineering, Universitas Telkom, Bandung, ISSN 2355-9365 (3573-3582), Vol 3, No. 2.
- Marsuki, M., Triwiyono, A., dan Christady, H., (2021), Penilaian kondisi jembatan dengan metode NYSDOT (studi kasus 3 jembatan di Kota Kendari, Forum Teknik Sipil, XIX (3), 1000–1008.
- Putra, R., 2015, Pengembangan model penilaian rating kondisi elemen dalam manajemen pengelolaan jembatan, Tesis, Sekolah Pascasarjana Universitas Bung Hatta Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018. No.27/PRT/M/2018 tentang Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung, PUPR, Jakarta.

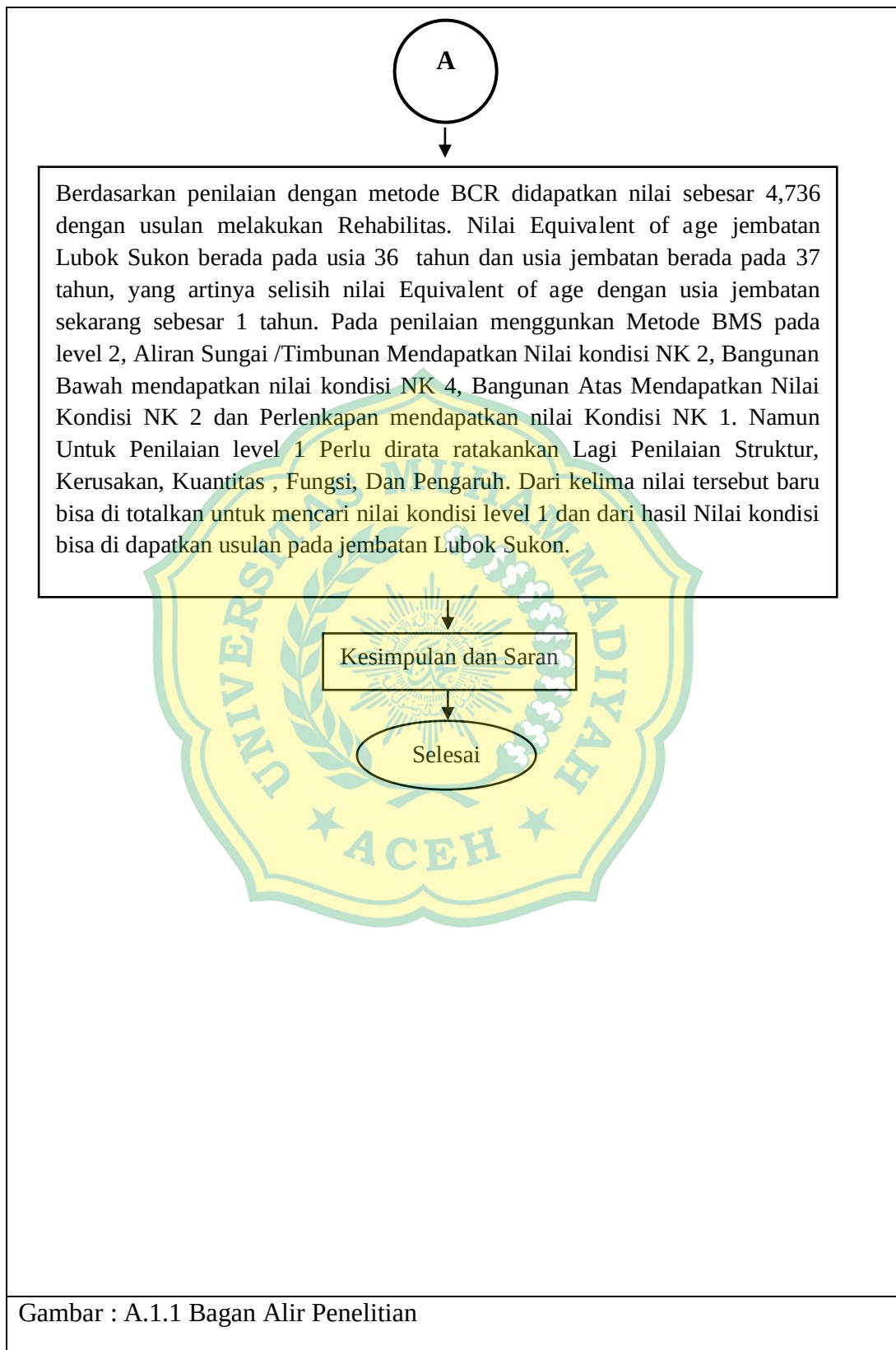
- Rakhmatika, Setiadji, B, H, dkk. 2017. “Penentuan Prioritas Penanganan Pemeliharaan Jembatan Ruas Jalan Nasional di Pulau Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung”. Media Komunikasi Teknik Sipil. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rita, E & Permata, R. 2015. “Penilaian Jembatan untuk Rencana Jalur Evakuasi Tsunami di Padang: Survei Kondisi Eksisting dan Identifikasi Masalah”. Padang.
- Sudrajat, H, Djakfar, L, dkk., 2015. Penentuan Prioritas Penanganan Jembatan Pada Jaringan Jalan Provinsi Jawa Timur, Rekayasa Sipil, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang, ISSN 1978-5658 (219-228), Vol 9, No. 3-2015.
- Syahputra, D, 2016, Kajian Perkuatan Lantai dan Gelagar Jembatan, Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Imam Murstosidi, Agung Wahyudi, Ogi Soeherman, Elis Kurniawati, 2021. Penjelasan Umum Prosedur Pemeriksaan Jembatan.



LAMPIRAN A



LAMPIRAN A



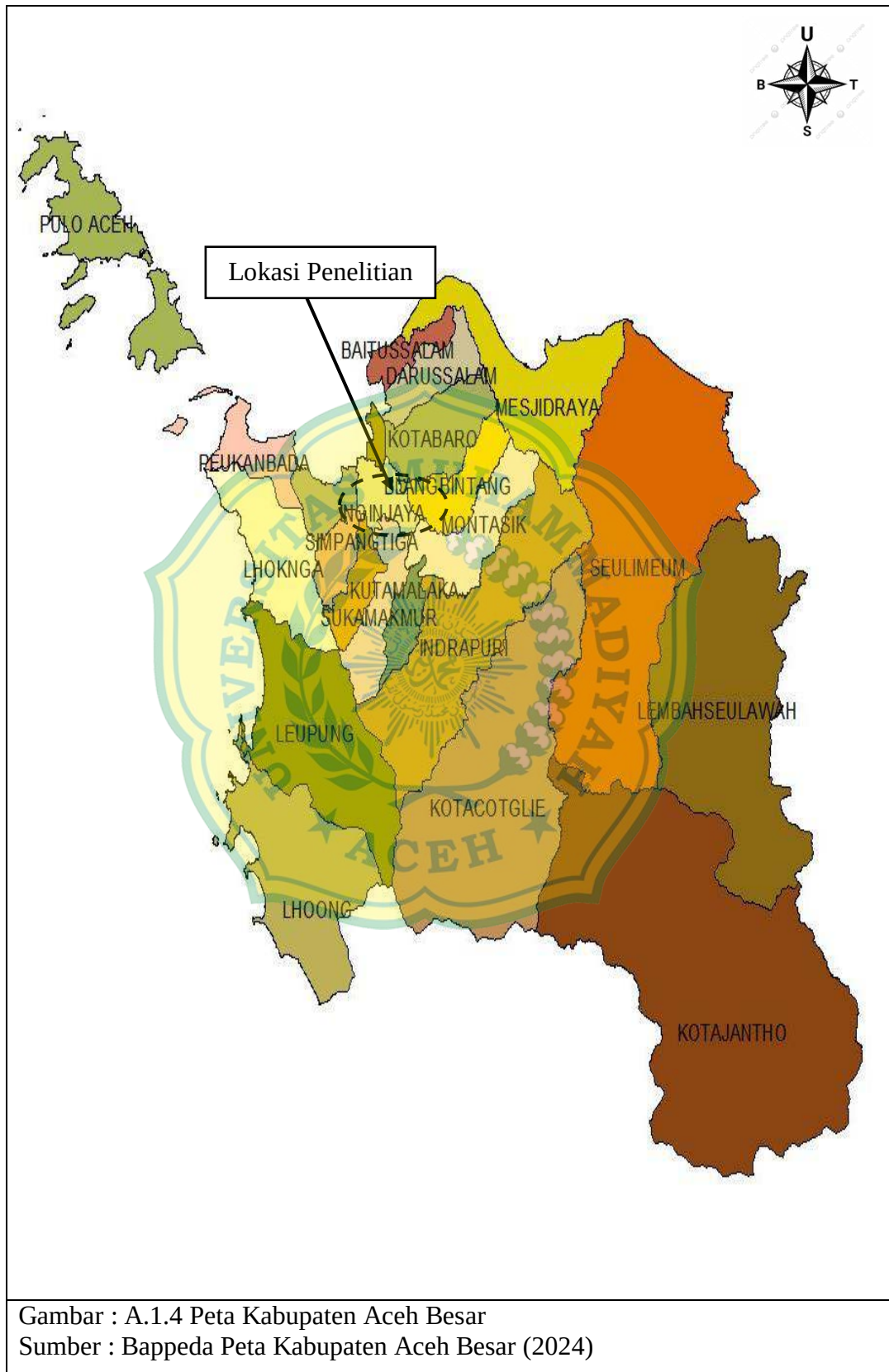
LAMPIRAN A



Gambar : A.1.3 Peta Provinsi Aceh

Sumber : Bappeda Peta Provinsi Aceh (2024)

LAMPIRAN A



LAMPIRAN A



Gambar : A.1.5 Peta Lokasi Penelitian
Sumber : Google Earth (2024)

LAMPIRAN A



Gambar : A.1.6 Kondisi Gelagar
Waktu : 10 januari 2026



Gambar : A.1.7 Abutmen
Waktu : 10 januari 2026

LAMPIRAN A



Gambar : A.1.8 Kondisi Struktur Pelat Lantai Bagian Dalam
Waktu : 10 januari 2026



Gambar : A.1.9 Kondisi Pelat Lantai Bagian Samping
Waktu : 10 januari 2026

LAMPIRAN A



Gambar : A.1.10 Kondisi Salah Satu Pilar
Waktu : 10 januari 2026



Gambar : A.1.11 Dudukan Gelagar
Waktu : 10 januari 2026

LAMPIRAN A



Gambar : A.1.12 Dinding Belakang
Waktu : 10 januari 2026



Gambar : A.1.13 Kerusakan Pada Dinding Belakang
Waktu : 10 januari 2026

LAMPIRAN A



Gambar : A.1.14 Kondisi Dinding Sayap
Waktu : 10 januari 2026



Gambar : A.1.15 Salah Satu Struktur Skunder
Waktu : 10 januari 2026

LAMPIRAN A



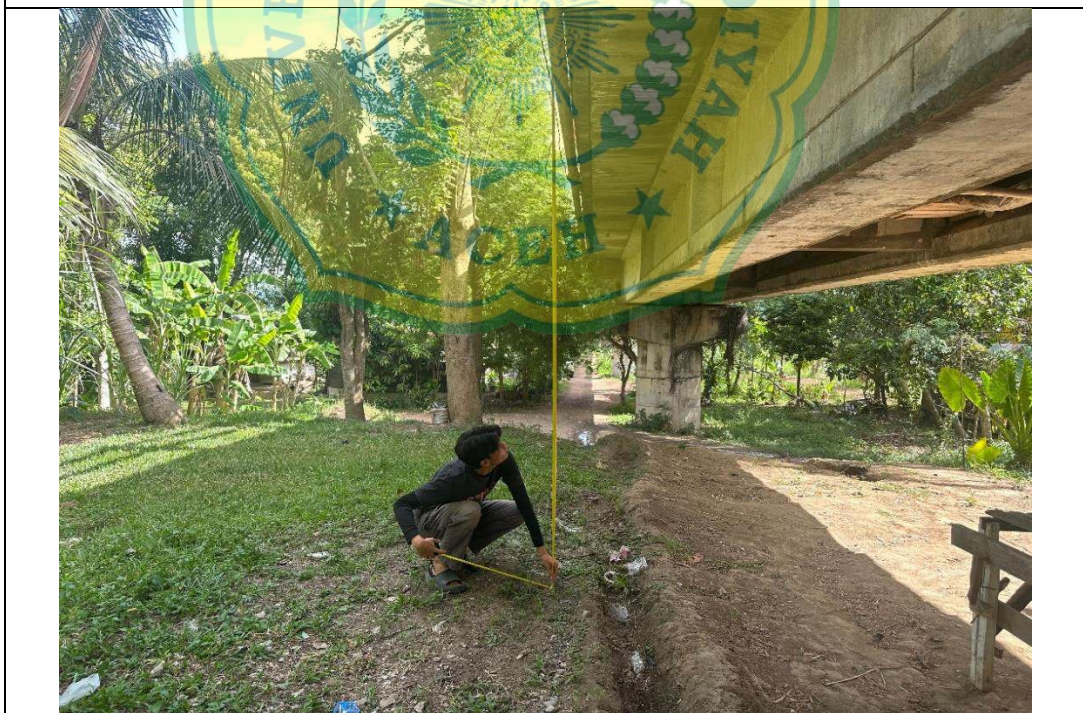
Gambar : A.1.16 Kondisi Pengaman Jembatan
Waktu : 10 januari 2026



Gambar : A.1.17 Kondisi elemen Joint pada Jembatan
Waktu : 10 januari 2026



Gambar : A.1.18 Pengukuran Panjang Jembatan
Waktu : 10 januari 2026



Gambar : A.1.19 Pengukuran Tinggi Jembatan
Waktu : 10 januari 2026

LAMPIRAN B

Kode Elemen Pada Jembatan

Kode Elemen							
Kode	Level 1	Kode	Level 2 (Komponen)	Kode	Level 3 (Elemen Utama)	Kode	Level 4 (Elemen)
1.000	Jembatan	2.100	Jalan Pendekat	3.110	Perkerasan Jalan Pendekat	4.111	Perkerasan Fleksibel Jalan Pendekat
						4.112	Perkerasan Kaku Jalan Pendekat
						4.113	Pelat injak
						4.114	Sleeper Slab
						4.115	Drainase Perkerasan
				3.120	Tanah Timbunan	4.121	Tanah Timbunan
						4.122	Timbunan Ringan
						4.123	Geosintetik
						4.124	Drainase Timbunan
		2.200	Aliran Sungai	3.210	Aliran Sungai	4.211	Tebing Sungai
						4.212	Aliran Air Utama
						4.213	Daerah genangan banjir
				3.220	Bangunan Pengaman	4.221	Pengaman Aliran Sungai
						4.222	Pengaman Tebing Sungai
						4.223	Pengaman Bangunan Bawah
						4.224	Perkuatan Bangunan Pengaman
						4.311	Fondasi Tiang
						4.311a	Tiang pancang
						4.312	Fondasi Sumuran
						4.313	Fondasi langsung
		2.300	Bangunan Bawah	3.310	Fondasi	4.314	Fondasi balok pelengkung
						4.315	Sambungan fondasi
						4.316	Perkuatan fondasi
						4.322	Dinding kepala Jembatan/Pilar
						4.323	Balok Kepala Jembatan/Pilar
						4.324	Struktur Pengaku
						4.325	Sambungan kepala jembatan/pilar
						4.326	Perkuatan Bangunan Bawah
						4.327	Drainase Kepala Jembatan/Pilar

LAMPIRAN B

Kode Elemen							
Kode	Level 1	Kode	Level 2 (Komponen)	Kode	Level 3 (Elemen Utama)	Kode	Level 4 (Elemen)
1.000	Jembatan	2.400	Bangunan Atas	3.410	Gelagar	4.411	Gelagar utama
						4.412	Diafragma
						4.413	Pengaku Gelagar Baja
						4.414	Perkuatan Gelagar
						4.415	Sambungan Gelagar
						4.416	Drainase Gelagar
				3.420	Jembatan Pelat	4.421	Pelat beton bertulang
						4.422	Pelat beton pracetak pratekan
						4.423	Kabel prategang melintang
						4.424	Shear key
						4.425	Perkuatan Jembatan Pelat
						4.426	Drainase Jembatan
				3.430	Pelengkung	4.431	Pelengkung
						4.432	Dinding pelengkung
						4.433	Perkuatan pelengkung
						4.434	Drainase pelengkung
						4.441	Balok pelengkung
						4.442	Pengaku Balok Pelengkung
				3.440	Balok Pelengkung	4.443	Sambungan Balok Pelengkung
						4.444	Balok Pelengkung Rangka Baja
						4.445	Penggantung Rangka Baja
						4.446	Perkuatan Balok Pelengkung
						4.447	Drainase Balok Pelengkung
						4.451	Rangka Jembatan Panel
				3.450	Rangka	4.452	Sambungan Rangka Jembatan
						4.453	Struktur Rangka
						4.454	Pengaku Rangka
						4.455	Sambungan Rangka Baja
						4.456	Perkuatan Jembatan Rangka

LAMPIRAN B

Kode Elemen							
Kode	Level 1	Kode	Level 2 (Komponen)	Kode	Level 3 (Elemen Utama)	Kode	Level 4 (Elemen)
1.000	Jembatan	2.400	Bangunan Atas	3.500	Sistem Lantai	4.511	Struktur Lantai
						4.512	Penyangga Sistem Lantai
						4.513	Trotoar dan Kerb
						4.514	Lapis Permukaan Sistem Lantai
						4.515	Perkuatan Sistem Lantai
						4.516	Link slab
						4.517	Drainase Lantai
				3.600	Sambungan / Siar muai	4.601	Sambungan/Siar muai Baja (tipe gergaji)
						4.602	Sambungan/Siar muai Baja Siku Profil Terbuka
						4.603	Sambungan/Siar muai Karet
						4.604	Sambungan/Siar muai Aspal
						4.605	Sambungan/Siar muai Modular
						4.606	Sambungan/Siar muai Lain
						4.607	Drainase Sambungan/Siar muai
						4.611	Landasan
						4.612	Peredam Pasif/Damping Struktur
						4.613	Peredam Aktif Struktur
						4.614	Pendukung Landasan
						4.615	Penahan Pergerakan Landasan
						4.616	Ikatan/ Perletakan Lainnya
		2.700	Perlengkapan	3.710	Pelengkap Umum	4.711	Perangkat Pengendali Lalu Lintas
						4.712	Penanda Jembatan
				3.712	Penerangan	4.721	Sistem Penerangan
						4.722	Struktur Tiang Penerangan
						4.723	Penunjang Penerangan

LAMPIRAN B

Kode- Kode Penilaian Pada Jembatan

No	Elemen Jembatan	Tipe Bangunan	Keterangan	Bahan	Keterangan
1	Bangunan Atas	G	Gelagar	P	Beton Pratekan
2	Tipe Fondasi	-	-	-	Tidak di ketahui
3	Tipe pilar	S	Satu kolom	T	Beton Bertulang
4	Tipe Struktur Sandaran dan Railing	TB	Tiang beton sandaran baja	T	Beton Bertulang



LAMPIRAN B

Kode Kerusakan Pada Elemen Jembatan

KERUSAKAN PADA ELEMEN BATU BATA			S		R	Sat
Kode	Jenis Kerusakan	Penyebab Kerusakan	Struktur	Pengukuran	Tingkat Kerusakan	
101	Penurunan mutu batu bata	Aus karena umur	Berbahaya	Batu bata	Parah	M ²
		Benturan		Adukan sedalam <20 mm	Tidak parah	
		Terkikis		Sedalam >20 mm	Parah	
		Mutu yang jelek				
	Keretakan	Pondasi runtuh	Berbahaya	Adukan selebar <5 mm	Tidak Parah	
		Bergerak				
		Beban berlebihan				
		Tumbuhan liar		Selebar >5 mm	Parah	
102	Permukaan pasangan yang menggembung	Pondasi runtuh	Berbahaya	Pergerakan kearah luar dari permukaan >40 mm	Parah	M ²
		Beban berlebihan		Panjang <750 mm	Tidak parah	
				Panjang >750 mm	Parah	
103	Bagian yang pecah atau hilang	Apa saja	Berbahaya	Elemen struktural	Parah	M ² atau M ³
				Elemen non-struktural	Tidak Parah	
KERUSAKAN PADA ELEMEN BETON (TERMASUK TULANGAN)						
201	Kerontokan beton	Karbonasi	Tidak berbahaya	Tulangan tidak terlihat	Tidak parah	m ² atau m ³
	Beton Keropos	Benturan			Parah	
	Beton yang berongga/berbunyi	Tidak cukupnya selimut beton	Berbahaya	Tulangan terlihat	Parah	
		Beton berlebihan	Berbahaya			
	Kualitas yang buruk	Pengerjaan yang buruk	Tidak berbahaya			
		Gaya pratekan pengembangan volume Serangan kimiawi	Berbahaya	Terlihat adanya rembesan	Parah	
202	Retak	Beton berlebihan	Berbahaya	Lebar < 0,2 mm	Tidak parah	m atau m ²
				Lebar > 0,2 mm	Parah	
				Terlihat adanya rembesan/bocor		
		Karbonasi	Tidak berbahaya	Terlihat adanya rembesan/bocor	Parah	
		Benturan Kegagalan fundasi Gaya pratekan	Berbahaya			
		Susut	Tidak berbahaya	Lebar < 0,4 mm	Tidak parah	
		Tumbuhan Pengembangan volume	Berbahaya	Lebar > 0,4 mm	Parah	

LAMPIRAN B

KERUSAKAN PADA ELEMEN BETON (TERMASUK TULANGAN)			S		R	Sat
Kode	Jenis Kerusakan	Penyebab Kerusakan	Struktur	Pengukuran	Tingkat Kerusakan	
204	Kerusakan komponen karena aus, penuaan, dan pelapukan	Abrasi	Berbahaya	≤ selimut beton	Tidak parah	m ² atau m ³
		Penuaan				
		Serangan kimiawi		> selimut beton	Parah	
		Benturan				
		Pengerjaan yang buruk				
		Pengembangan volume				
205	Pecah atau hilangnya sebagian dari beton	Apa saja	Berbahaya	Element struktural	Parah	m ² atau m ³
				Element non-struktural	Tidak parah	
206	Lendutan	Tertabrak	Berbahaya	Lantai ≤ 1 : 600	Tidak parah	m ³
		Pondasi runtuh				
		Beban berlebihan		> 1 : 600	Parah	
		Elemen lain ≤ 20 mm		Tidak parah		
				> 20 mm	Parah	
KERUSAKAN PADA ELEMEN BAJA						
301	Penurunan mutu dan atau kinerja proteksi korosi	Penuaan	Berbahaya	Tidak terlihatnya permukaan baja	Tidak parah	m ²
		Retak	Tidak berbahaya			
		Lembab (akibat korosi)	Berbahaya	Sebaliknya	Parah	
		Tindakan kekerasan	Tidak berbahaya			
		Pemakaian / terkikis	Berbahaya			
302	Karat	Apa saja	Berbahaya	< 10% dari ukuran	Tidak parah	m ²
				> 10% dari ukuran	Parah	
303	Perubahan bentuk pada komponen	Benturan pondasi runtuh Panas Beban berlebihan	Berbahaya	Elemen struktural (tegaklurus arah memanjang) < 20 mm	Tidak parah	m'
				> 20 mm	Parah	
				Non-elemen struktural	Tidak parah	
304	Retak	Apa saja	Berbahaya	Dimana saja	Parah	M
305	Komponen yang rusak atau hilang	Apa saja	Berbahaya	Elemen struktural	Parah	m'
				Sebaliknya	Tidak parah	
306	Elemen yang salah (pemasangan)	Apa saja	Berbahaya	Dimensi lebih kecil	Parah	m'
				Sebaliknya	Tidak parah	

LAMPIRAN B

KERUSAKAN PADA ELEMEN BAJA			S		R	Sat
Kode	Jenis Kerusakan	Penyebab Kerusakan	Struktur	Pengukuran	Tingkat Kerusakan	
307	Kabel jembatan yang aus	Apa saja	Berbahaya	< 5% dari strand > 5% dari strand	Tidak parah Parah	m'
308	Sambungan yang longgar	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	Jumlah yang harus diperbaiki
KERUSAKAN PADA ELEMEN KAYU						
401	Pembusukan	Lembab	Berbahaya	> 15% dari potongan	Parah	m, m ² atau m ³
	Serangan serangga	Banyak dirubung oleh serangga		< 15% dari potongan	Tidak parah	
	Pecahnya/retaknya kayu	Penuaan	Berbahaya	Retak <10 mm lebarnya dan/atau <1m panjangnya	Tidak parah	
		Kering	Tidak berbahaya	Sebaliknya	Parah	
	Melengkung	Bahan yang tidak sempurna Bahan berlebih (untuk batan tekan) Bahan tidak sempurna	Berbahaya	Deviasi ≤ 50 mm sepanjang 3m	Tidak pernah	
				Deviasi > 50 mm sepanjang 3m	Parah	
	Serat yang miring dan mata kayu	Bahan tidak sempurna Bahan berlebihan (untuk batang tarik)	Berbahaya	Ukuran mata kayu ≤ 15% penampang	Tidak parah	
				Ukuran mata kayu > 15% penampang	Parah	
			Berbahaya	Miring urat kayu ≤ 1 per 16	Tidak parah	
				Miring urat kayu > 1 per 16	Parah	
402	Hancur atau hilangnya material	Apa saja	Berbahaya	Elemen struktural Sebaliknya	Parah Tidak parah	m atau m ³
403	Menyusutnya kayu	Kualitas jelek	Tidak berbahaya	Lendutan ≤ 50 mm pada struktur rangka Lendutan > 50 mm pada struktur rangka Pada struktur lain	Tidak parah Parah Tidak parah	m atau m ³
404	Penurunan mutu pelindung permukaan	Umur Tindakan kekerasan Tidak nyata	Berbahaya	Tidak terlihatnya lapis pelindung pada permukaan kayu dan/atau elemen struktural Elemen lain	Parah Tidak parah	m ²
405	Elemen yang hilang	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	Jumlah yang harus diperbaiki

LAMPIRAN B

KERUSAKAN PADA ELEMEN 3.210 – ALIRAN SUNGAI			S		R	Sat
Kode	Jenis Kerusakan	Penyebab Kerusakan	Struktur	Pengukuran	Tingkat Kerusakan	
501	Endapan/lumpur yang berlebihan	Arus aliran sungai	Berbahaya	Mengurangi ≤ 20% aliran sungai	Tidak parah	m ³
				Mengurangi > 20% aliran sungai	Parah	
502	Sampah yang menumpuk dan terjadinya hambatan aliran sungai	Tumpukan sampah	Berbahaya	Mengurangi ≤ 20% aliran sungai dan/atau < 20% tinggi pilar	Tidak parah	m ³
				Sebaliknya	Parah	
503	Pengikisan pada daerah dekat pilar atau kepala jembatan	Arus aliran sungai	Berbahaya	≤ ketinggian pondasi atau 6x diameter tiang pancang	Tidak parah	m ² atau m ³
504	Air sungai yang macet yang mengakibatkan terjadinya banjir	Hujan/kurang	Berbahaya	< 250 mm di atas lantai	Tidak parah	m
		Panjangnya bukaan jembatan		> 250 mm di atas lantai	Parah	
KERUSAKAN PADA ELEMEN 3.220 – BANGUNAN PENGAMAN 3.230 – TIMBUNAN 3.310 - PONDASI						
511	Bagian yang hilang datau tidak ada	Apa saja	Berbahaya	< 10%	Tidak parah	M ³
				>10%	Parah	
521	Scouring/gerusan	Arus aliran sungai	Berbahaya	Pengikisan dasar sungai	Parah	M ³
				Sebaliknya	Tidak Parah	
522	Retak	Apa saja	Tidak berbahaya	Apa saja	Tidak parah	m ² atau pemerik ksaan khusus
	Penurunan		Berbahaya	Permukaan lebih rendah dari pada ketinggian pondasi atau 6x dimensi tiang pancang	Parah	
				Sebaliknya	Tidak parah	
	Penggembungan		Berbahaya	< 300 mm > 300 mm	Tidak parah Parah	
KERUSAKAN PADA ELEMEN 4.235 – TANAH BERTULANG						
531	Penggembungan dinding panel	Lepasnya angkur penahan	Berbahaya	Apa saja	Parah	M ²
532	Retak, rontok, atau pecah dari panel tanah bertulang	Angkur lepas	Berbahaya	Apa saja	Parah	M ²
		Benturan	Tidak berbahaya	> 3 panel		
		Bergerak		> 10% permukaan rusak		
		Tindakan kekerasan		Sebaliknya	Tidak parah	
KERUSAKAN PADA ELEMEN 3.230 – KEPALA JEMBATAN DAN PILAR						
551	Kepala jembatan atau pilar bergerak	Guling	Berbahaya	Berputar > 1/12 dalam arah vertikal	Parah	Pemeriksaan khusus
		Berputar		Penurunan > 50 mm dan/atau tidak terlihatnya adanya puntiran	Parah	
		Turun/Settle				
		Puntir				

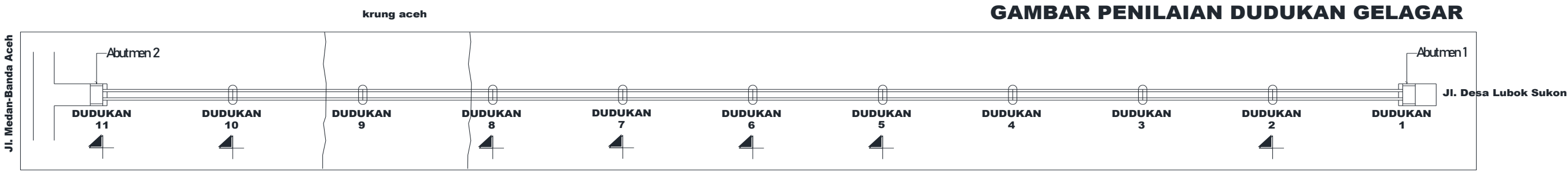
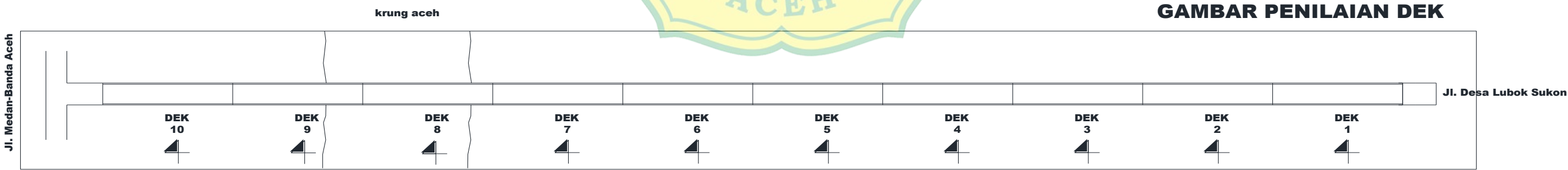
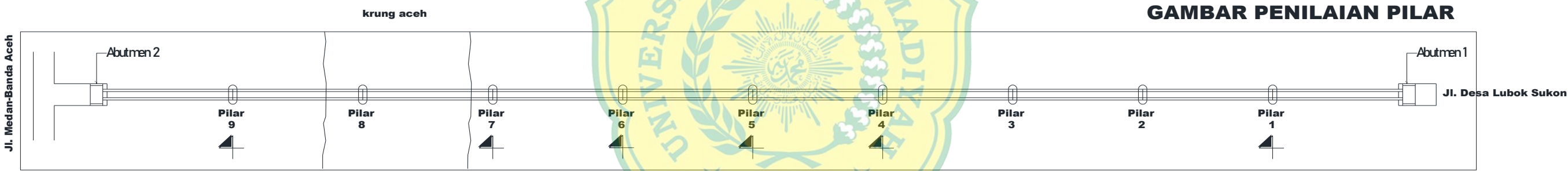
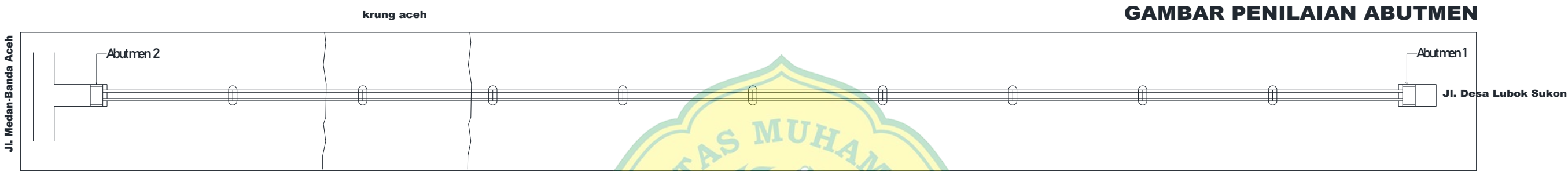
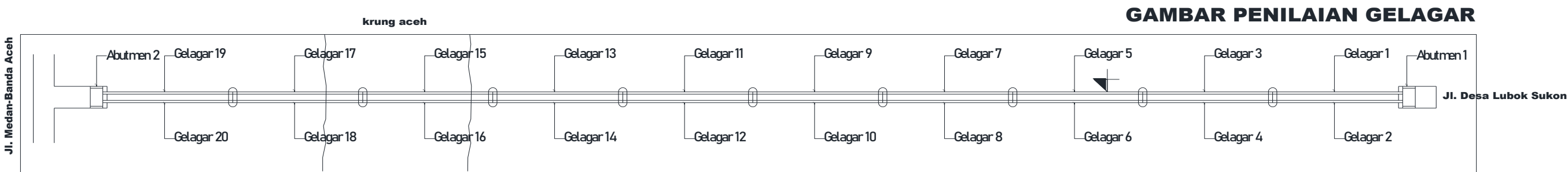
LAMPIRAN B

KERUSAKAN PADA ELEMEN 4.326 – LANDASAN PENAHAN GEMPA			S		R	Sat	
Kode	Jenis Kerusakan	Penyebab Kerusakan	Struktur	Pengukuran	Tingkat Kerusakan		
561	Longgar	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	m ³	
	Hilang/Tidak ada						
KERUSAKAN PADA ELEMEN 3.610 – LANDASAN/PERLETAKAN							
601	Hilangnya pergerakan landasa	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	Buah	
602	Posisi dudukan landasan yang tidak tepat	Apa saja	Berbahaya	Terdapat gap < 2 mm	Tidak parah		
				Terdapat gap > 2 mm	Parah		
				< 1/3 bagian dari tempatnya	Parah		
				> 1/3 bagian dari tempatnya	Tidak parah		
603	Mortar dasar retak atau rontok	Apa saja	Berbahaya	≤ 15% bagian rusak	Tidak parah		
				> 15% bagianrusak	Parah		
604	Perpindahan yang berlebihan	Apa saja	Berbahaya	Perpindahan ≥ 30 mm	Tidak parah		
				Perpindahan < 30 mm	Parah		
605	Deformasi yang berlebihan	Apa saja	Berbahaya	≤ 20% dari tebal landasan	Tidak parah		
	Aus karena umur		Berbahaya	> 20% dari teballandasan	Parah		
			Landasan yang sobek, pecah, atau retak	Tidak berbahaya	≤ 25% aus		Tidak parah
					> 25% aus		Parah
	Bagian yang rusak atau hilang	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah		
	Bagian yang longgar		Apa saja	Parah			
606	Bagian yang longgar	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah		
607	Landasan logam yang kering	Kurang pelumasan	Berbahaya	Apa saja	Parah		
KERUSAKAN PADA ELEMEN 3.230 – KEPALA JEMBATAN DAN PILAR							
701	Pergerakan yang berlebih pada sambungan lantai arah memanjang	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	m	
702	Lendutan yang berlebihan	Apa saja	Berbahaya	≤ 200/200	Tidak parah	m ²	
				> bentang/200	Parah		
KERUSAKAN PADA ELEMEN 4.329 – DRAINASE DINDING, 4.507 – PIPA CUCURAN, DAN 4.508 – DRAINASE LANTAI							
711	Pipa cucuran dan drainase yang tersumbat	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	Buah	
712	Kehilangan bahan elemen	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	Buah	

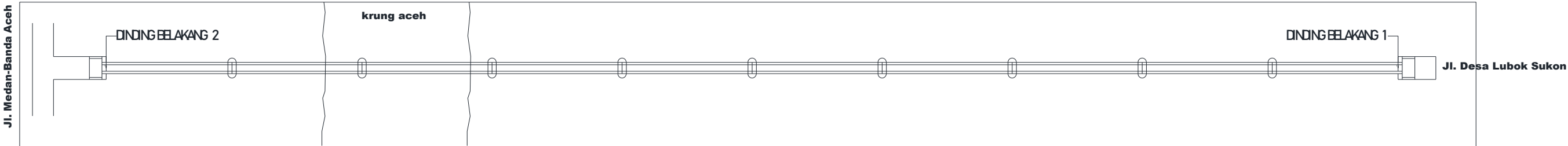
LAMPIRAN B

KERUSAKAN PADA ELEMEN 4.505 – LAPISAN PERMUKAAN			S		R	Sat
Kode	Jenis Kerusakan	Penyebab Kerusakan	Struktur	Pengukuran	Tingkat Kerusakan	
721	Permukaan licin	Apa saja	Berbahaya	Tergelincir Sebaliknya	Parah Tidak Parah	m ²
722	Permukaan yang kasar	Apa saja	Tidak berbahaya	≤ 20 mm dalamnya	Tidak parah	m ²
				> 20 mm dalamnya	Parah	
	Retak pada lapisan permukaan	Apa saja	Tidak berbahaya	≤ 10 mm dalamnya	Tidak parah	
				> 10 mm dalamnya	Parah	
723	Lapisan permukaan yang bergelombang dan berlubang	Apa saja	Tidak berbahaya	≤ 20 mm dalamnya	Tidak parah	m ²
				> 20 mm dalamnya	Parah	
724	Lapisan permukaan yang berlebihan	Apa saja	Berbahaya	≤ 100 mm dalamnya	Tidak parah	m ²
				> 100 mm dalamnya	Parah	
KERUSAKAN PADA ELEMEN 4.506 – TROTOAR, KERB						
731	Permukaan trotoar licin	Apa saja	Berbahaya	Tergelincir Sebaliknya	Parah Tidak Parah	m ²
732	Lubang pada trotoar	Apa saja	Berbahaya	≤ 20 mm dalamnya	Tidak parah	m ²
				> 20 mm dalamnya	Parah	
733	Bagian hilang/tidak ada	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	m ²
KERUSAKAN PADA ELEMEN 3.600 – SIAR MUAI LANTAI						
801	Tidak sama tinggi	Apa saja	Tidak berbahaya	Perbedaan level ≤ 30 mm	Tidak parah	m
				Perbedaan level > 30 mm	Parah	
802	Kehilangan kemampuan bergeraknya	Apa saja	Berbahaya	Untuk bentang < 25 m	Tidak parah	m
				Untuk bentang > 25 m	Parah	
				Jika pada join terdapat lap. Perk. > 25mm	Parah	
				Sebaliknya	Tidak parah	
803	Bagian yang longgar	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	m
	Lepasnya ikatan	Apa saja	Tidak berbahaya	Lepas ≤ 25% Lepas > 25%	Tidak parah Parah	m
805	Bagian yang rusak/longgar	Apa saja	Berbahya	Apa saja	Parah	m
806	Retak aspalakibat pergerakan sambungan	Apa saja	Tidak berbahaya	Retak ≤ 15 mm	Tidak parah	m
				Retak > 15 mm	Parah	
PERANGKAT PENGENDALI LALULINTAS (KECUALI ELEMEN 4.711A), 4.712 PENANDA JEMBATAN, DAN 4.715 PENDUKUNG SANDARAN / MEDIAN						
911	Tulisan tidak nyata/jelas	Apa saja	Tidak berbahaya	Apa saja	Tidak parah	Lump sum
912	Retak/bagian tidak ada	Apa saja	Tidak berbahaya	Apa saja	Tidak parah	Lump sum
KERUSAKAN ELEMEN UTAMA 3.720 PENERANGAN						
921	Penurunan mutu bahan/deteriorasi	Apa saja	Tidak berbahaya	Apa saja	Tidak parah	Buah
922	Bagian yang hilang	Apa saja	Tidak berbahaya	Apa saja	Tidak parah	Buah

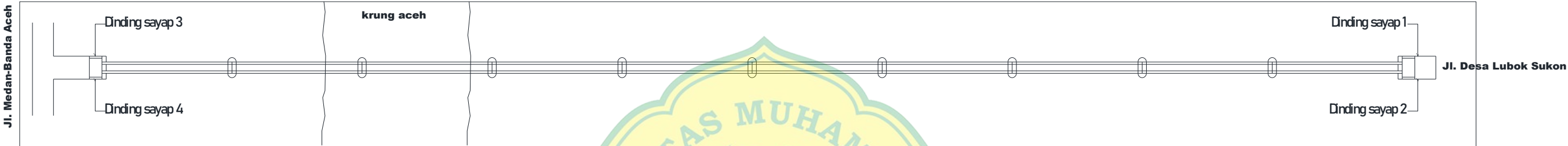
LAMPIRAN B



GAMBAR PENILAIAN DINDING BELAKANG



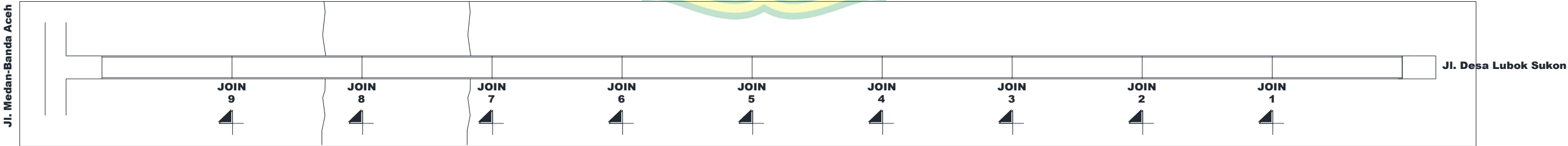
GAMBAR PENILAIAN DINDING SAYAP



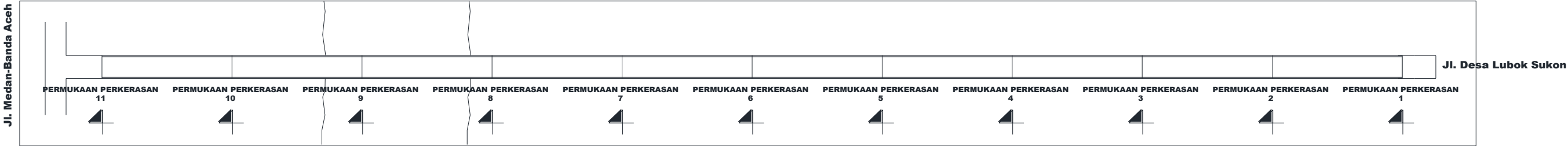
GAMBAR PENILAIAN STUKTUR SKUNDER



GAMBAR PENILAIAN JOIN



GAMBAR PENILAIAN PERMUKAAN PERKERASAN



LAMPIRAN C

FORM PEMERIKSAAN INVENTARISASI JEMBATAN LUBOK SUKON

Nama Jembatan :	
Lokasi Jembatan Lubok Sukon, Aceh Besar	Nama Pemeriksa Rahmat Firdaus
Tanggal Pemeriksaan Sabtu, 10 januari 2026	NIM 1903120177

Tipe Lintasan JN	Jumlah Bentang 10
Tahun Pembangunan 1989/1990	Total Panjang (m) 310 Meter

Bangunan Atas										Bangunan Bawah					
Bentang	Panjang Batang (m)	Lebar Lantai Kendaraan (m)	Struktur Bangunan Atas			Lantai		Sandaran		No. Kepala Jbt atau Pilar	Pondasi		Kepala Jbt atau Pilar		
			Tipe	Bahan	Asal	Tipe	Bahan	Tipe	Bahan		Tipe	Bahan	Tipe	Bahan	
B1	31	5.5	M	P	I	P	A	TB	B	1	TP	T	S	T	PILAR
B2	31	5.5	M	P	I	P	A	TB	B	2	TP	T	S	T	
B3	31	5.5	M	P	I	P	A	TB	B	3	TP	T	S	T	
B4	31	5.5	M	P	I	P	A	TB	B	4	TP	T	S	T	
B5	31	5.5	M	P	I	P	A	TB	B	5	TP	T	S	T	
B6	31	5.5	M	P	I	P	A	TB	B	6	TP	T	S	T	
B7	31	5.5	M	P	I	P	A	TB	B	7	TP	T	S	T	
B8	31	5.5	M	P	I	P	A	TB	B	8	TP	T	S	T	
B9	31	5.5	M	P	I	P	A	TB	B	9	TP	T	S	T	
B10	31	5.5	M	P	I	P	A	TB	B	Kepala Jbt.1					

[illegible]

Level 3		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
3.210	Aliran Sungai	1	0	0	0	1	2
3.320	Kepala Jbt / Pilar	1	1	1	0	1	4
3.410	Gelagar	0	0	0	0	0	0
3.420	Pelat	1	0	0	0	1	2
3.600	Sambungan siar muai	0	1	0	1	0	2
3610	perletakan	1	0	0	1	1	3
3.172	penerangan	0	0	0	1	0	1
2.200	Aliran Sungai/Timbunan	1	0	0	0	1	2
2.300	Bangunan Bawah	1	1	1	0	1	4
2.400	Bangunan Atas	1	0	0	1	0	2
2.700	Perlengkapan	0	0	0	1	0	1

PEMELIHARAAN RUTIN

70

Lampiran C

FORM PEMERIKSAAN MENDETAIL JEMBATAN LUBOK SUKON BENTANG 1

Elemen		Kerusakan		Level 4					
				Nilai Kondisi					
Kode	Uraian (pilihan)	Kode	Uraian (pilihan)	S	R	K	F	P	NK
4.322	Pilar Dinding/Kolom	205	Pecah atau hilangnya sebagian dari beton	1	1	1	0	1	4
4.411	Gelagar	-	Kondisi baik	0	0	0	0	0	0
4.412	diafragma	204	Kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan.	1	0	0	0	1	2
4.421	Pelat Beton Bertulang	204	Kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan.	1	0	0	0	0	1
4.601	Sambungan siar muai baja siku profil terbuka	806	Retak aspal akibat pergerakan sambungan	0	1	0	0	0	1
4.613	Peredam aktif struktur	605	Deformasi yang berlebihan	1	0	0	1	1	3

FORM PEMERIKSAAN MENDETAIL JEMBATAN LUBOK SUKON BENTANG 2

Elemen		Kerusakan		Level 4					
				Nilai Kondisi					
Kode	Uraian (pilihan)	Kode	Uraian (pilihan)	S	R	K	F	P	NK
4.322	Pilar Dinding/Kolom	-	Kondisi baik	0	0	0	0	0	0
4.411	Gelagar	-	Kondisi baik	0	0	0	0	0	0
4.412	diafragma	204	Kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan.	1	0	0	0	1	2
4.421	Pelat Beton Bertulang	204	Kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan.	1	0	0	0	0	1
4.601	Sambungan siar muai baja siku profil terbuka	806	Retak aspal akibat pergerakan sambungan	0	1	0	0	0	1
4.613	Peredam aktif struktur	-	Kondisi baik	0	0	0	0	0	0
4.721	Lampu Penerangan	922	Bagian yang hilang	0	0	0	1	0	1

Lampiran C

FORM PEMERIKSAAN MENDETAIL JEMBATAN LUBOK SUKON BENTANG 3

Elemen		Kerusakan		Level 4					
				Nilai Kondisi					
Kode	Uraian (pilihan)	Kode	Uraian (pilihan)	S	R	K	F	P	NK
4.322	Pilar Dinding/Kolom	-	Kondisi baik	0	0	0	0	0	0
4.411	Gelagar	202	Retak	1	1	0	0	1	3
4.412	diafragma	204	Kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan.	1	0	0	0	1	2
4.421	Pelat Beton Bertulang	204	Kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan.	1	0	0	0	0	1
4.601	Sambungan siar muai baja siku profil terbuka	806	Retak aspal akibat pergerakan sambungan	0	1	0	0	0	1
4.613	Peredam aktif struktur	-	Kondisi baik	0	0	0	0	0	0

FORM PEMERIKSAAN MENDETAIL JEMBATAN LUBOK SUKON BENTANG 4

Elemen		Kerusakan		Level 4					
				Nilai Kondisi					
Kode	Uraian (pilihan)	Kode	Uraian (pilihan)	S	R	K	F	P	NK
4.322	Pilar Dinding/Kolom	205	Pecah atau hilangnya sebagian dari beton	1	1	1	0	1	4
4.411	Gelagar	-	Kondisi baik	0	0	0	0	0	0
4.412	diafragma	204	Kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan.	1	0	0	0	1	2
4.421	Pelat Beton Bertulang	204	Kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan.	1	0	0	0	0	1
4.601	Sambungan siar muai baja siku profil terbuka	806	Retak aspal akibat pergerakan sambungan	0	1	0	0	0	1
4.613	Peredam aktif struktur	605	Deformasi yang berlebihan	1	0	0	1	1	3
4.721	Lampu Penerangan	922	Bagian yang hilang	0	0	0	1	0	1

Lampiran C

FORM PEMERIKSAAN MENDETAIL JEMBATAN LUBOK SUKON BENTANG 5

Elemen		Kerusakan		Level 4					
				Nilai Kondisi					
Kode	Uraian (pilihan)	Kode	Uraian (pilihan)	S	R	K	F	P	NK
4.322	Pilar Dinding/Kolom	205	Pecah atau hilangnya sebagian dari beton	1	1	1	0	1	4
4.411	Gelagar	-	Kondisi baik	0	0	0	0	0	0
4.412	diafragma	204	Kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan.	1	0	0	0	1	2
4.421	Pelat Beton Bertulang	204	Kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan.	1	0	0	0	0	1
4.601	Sambungan siar muai baja siku profil terbuka	806	Retak aspal akibat pergerakan sambungan	0	1	0	0	0	1
4.613	Peredam aktif struktur	605	Deformasi yang berlebihan	1	0	0	1	1	3

FORM PEMERIKSAAN MENDETAIL JEMBATAN LUBOK SUKON BENTANG 6

Elemen		Kerusakan		Level 4					
				Nilai Kondisi					
Kode	Uraian (pilihan)	Kode	Uraian (pilihan)	S	R	K	F	P	NK
4.322	Pilar Dinding/Kolom	205	Pecah atau hilangnya sebagian dari beton	1	1	1	0	1	4
4.411	Gelagar	-	Kondisi baik	0	0	0	0	0	0
4.412	diafragma	204	Kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan.	1	0	0	0	1	2
4.421	Pelat Beton Bertulang	204	Kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan.	1	0	0	0	0	1
4.601	Sambungan siar muai baja siku profil terbuka	806	Retak aspal akibat pergerakan sambungan	0	1	0	0	0	1
4.613	Peredam aktif struktur	605	Deformasi yang berlebihan	1	0	0	1	1	3
4.721	Lampu Penerangan	922	Bagian yang hilang	0	0	0	1	0	1

Lampiran C

FORM PEMERIKSAAN MENDETAIL JEMBATAN LUBOK SUKON BENTANG 7

Elemen		Kerusakan		Level 4					
				Nilai Kondisi					
Kode	Uraian (pilihan)	Kode	Uraian (pilihan)	S	R	K	F	P	NK
4.322	Pilar Dinding/Kolom	205	Pecah atau hilangnya sebagian dari beton	1	1	1	0	1	4
4.411	Gelagar	-	Kondisi baik	0	0	0	0	0	3
4.412	diafragma	204	Kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan.	1	0	0	0	1	2
4.421	Pelat Beton Bertulang	204	Kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan.	1	0	0	0	0	1
4.601	Sambungan siar muai baja siku profil terbuka	806	Retak aspal akibat pergerakan sambungan	0	1	0	0	0	1
4.613	Peredam aktif struktur	605	Deformasi yang berlebihan	1	0	0	1	1	3

FORM PEMERIKSAAN MENDETAIL JEMBATAN LUBOK SUKON BENTANG 8

Elemen		Kerusakan		Level 4					
				Nilai Kondisi					
Kode	Uraian (pilihan)	Kode	Uraian (pilihan)	S	R	K	F	P	NK
4.212	Aliran air utama	502	Sampah menumpuk dan terjadinya hambatan aliran sungai.	1	0	0	0	1	2
4.322	Pilar Dinding/Kolom	-	Kondisi baik	0	0	0	0	0	0
4.411	Gelagar	-	Kondisi baik	0	0	0	0	0	0
4.412	diafragma	204	Kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan.	1	0	0	0	1	2
4.421	Pelat Beton Bertulang	204	Kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan.	1	0	0	0	0	1
4.601	Sambungan siar muai baja siku profil terbuka	806	Retak aspal akibat pergerakan sambungan	0	1	0	0	0	1
4.613	Peredam aktif struktur	605	Deformasi yang berlebihan	0	0	0	0	0	0
4.721	Lampu Penerangan	922	Bagian yang hilang	0	0	0	1	0	1

Lampiran C

FORM PEMERIKSAAN MENDETAIL JEMBATAN LUBOK SUKON BENTANG 9

Elemen		Kerusakan		Level 4					
				Nilai Kondisi					
Kode	Uraian (pilihan)	Kode	Uraian (pilihan)	S	R	K	F	P	NK
4.322	Pilar Dinding/Kolom	205	Pecah atau hilangnya sebagian dari beton	1	1	1	0	1	4
4.411	Gelagar	-	Kondisi baik	0	0	0	0	0	0
4.412	diafragma	204	Kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan.	1	0	0	0	1	2
4.421	Pelat Beton Bertulang	204	Kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan.	1	0	0	0	0	1
4.601	Sambungan siar muai baja siku profil terbuka	806	Retak aspal akibat pergerakan sambungan	0	1	0	0	0	1
4.613	Peredam aktif struktur	605	Deformasi yang berlebihan	1	0	0	1	1	3

FORM PEMERIKSAAN MENDETAIL JEMBATAN LUBOK SUKON BENTANG 10

Elemen		Kerusakan		Level 4					
				Nilai Kondisi					
Kode	Uraian (pilihan)	Kode	Uraian (pilihan)	S	R	K	F	P	NK
4.322	Pilar Dinding/Kolom	205	Pecah atau hilangnya sebagian dari beton	1	1	1	0	1	4
4.411	Gelagar	-	Kondisi baik	0	0	0	0	0	0
4.412	diafragma	204	Kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan.	1	0	0	0	1	2
4.421	Pelat Beton Bertulang	204	Kerusakan komponen karena aus penuaan dan pelapukan.	1	0	0	0	0	1
4.601	Sambungan siar muai baja siku profil terbuka	806	Retak aspal akibat pergerakan sambungan	0	1	0	0	0	1
4.613	Peredam aktif struktur	605	Deformasi yang berlebihan	1	0	0	1	1	3

Lampiran C

Form Penilaian Kondisi Jembatan Lubok Sukon Dengan Metode BCR

NO	KOMPONEN	BOBOT	CR	BOBOT X CR
1	Gelagar Utama	10	6	60
2	Abutmen	8	6	48
3	Pilar	8	5	40
4	Dek	8	5	40
5	Dudukan	6	5	30
6	Tumpuan	6	0	0
7	Dinding Belakang	5	5	25
8	Dinding Sayap	5	5	25
9	Struktur Skunder	5	5	25
10	Join	4	6	24
11	Permukaan Perkerasan	4	6	24
12	Trotoar	2	0	0
13	curb	1	0	0
Total Bobot		72		
Total Bobot x CR		341		
Bridge Condition Ranting		4,736		
Kondisi		Fair (sedang)		
Usulan		Rehabilitasi		
<i>Equivalent of age</i>		36 tahun		
Waktu layan		50 tahun		

LAMPIRAN C

PERHITUNGAN SISA UMUR JEMBATAN

Perhitungan Sisa Umur yang mengacu pada pedoman NYSDOT

DIK :

a = 4.66 Nilai Koefisien

b = 1.905 Nilai Koefisien

Nilai kondisi BCR = 4.736

$$EA = \frac{(100 - a (5 - (\frac{5}{6} (7 - BCR))))^b}{100} \times \text{umur rencana}$$

$$EA = \frac{(100 - 4.66 (5 - (\frac{5}{6} (7 - 4.736))))^{1.9051}}{100} \times 50$$

$$EA = \frac{(100 - 4.66 (5 - (\frac{5}{6} \times (2.264))))^{1.9051}}{100} \times 50$$

$$EA = \frac{(100 - 4.66 (5 - 1.886))^{1.9051}}{100} \times 50$$

$$EA = \frac{(100 - 4.66 (3.114))^{1.9051}}{100} \times 50$$

$$EA = \frac{(100 - 14.511)^2}{100} \times 50$$

$$EA = \frac{(100 - 14.511)^2}{100} \times 50$$

$$EA = \frac{(85.489)^2}{100} \times 50$$

$$EA = 36,54 \approx 36 \text{ tahun}$$

Perhitungan Sisa Umur yang mengacu pada pedoman Ditjen Bina Marga

Dik: NK = 3

Y = 37 tahun

N = 50 tahun

a = koefisien (4.66)

b = koefisien (1.90510)

$$\text{NK} = 5 - \left\{ \frac{(100 - \frac{Y}{N\%})}{a} \right\} (\frac{1}{b})$$

$$3 = 5 - \left\{ \frac{(100 - \frac{Y}{50\%})}{4,66} \right\} (\frac{1}{1,9501})$$

$$5 - 3 = \left\{ \frac{(100 - \frac{Y}{50\%})}{4,66} \right\} (\frac{1}{1,9501})$$

$$2 \times 4,66^{0,525} = \left\{ 100 - \frac{Y}{50\%} \right\}^{0,525}$$

$$^{0,525}\sqrt{4,486} = (100 - \frac{Y}{50\%})$$

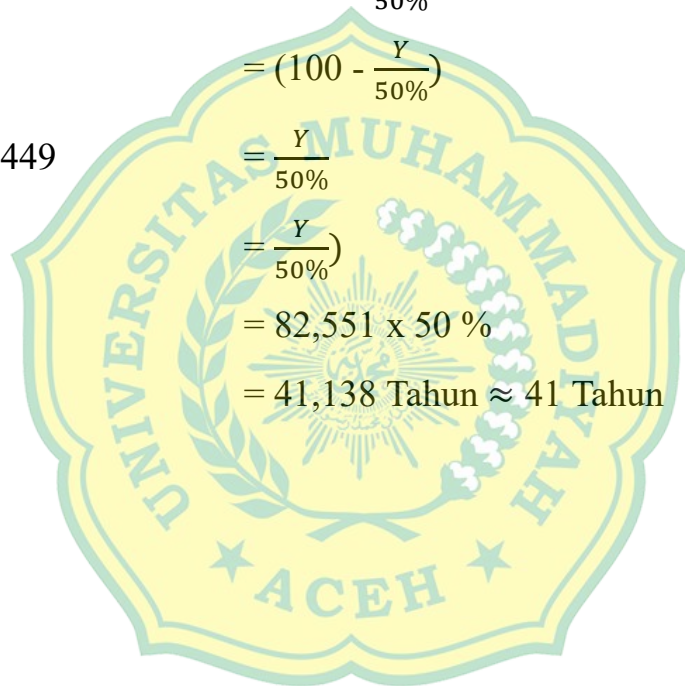
$$17,499 = (100 - \frac{Y}{50\%})$$

$$100 - 17,449 = \frac{Y}{50\%}$$

$$82,551 = \frac{Y}{50\%})$$

$$Y = 82,551 \times 50 \%$$

$$Y = 41,138 \text{ Tahun} \approx 41 \text{ Tahun}$$



BERITA ACARA SIDANG TUGAS AKHIR

Telah dilaksanakan Sidang Tugas Akhir Tahun Ajaran 2025/2026

Hari/Tanggal : Selasa /10 Februari 2026

Tempat : Ruang Seminar Gedung FT Unmuha

Nama Mahasiswa : Rahmat Firdaus

NIM : 1903120177

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Laporan : Penilaian Kerusakan Jembatan Lubok Sukon Dengan
Metode *Bridge Condition Ranting* (BCR) Dan
Bridge Managemen System (BMS)

Dengan hasil sidang Tugas Akhir :

1. Sidang tugas akhir cukup satu kali
- ②. Sidang tugas akhir cukup satu kali dengan perbaikan

Mengetahui dan menilai :

1. Dosen Pembimbing

Nama : Mahdi Syahbana,ST.,MT TTD :

2. Dosen Penguji 1

Nama : Ir. Mellyta, ST, M.ENG.ADV, IPM TTD :

3. Dosen Penguji 2

Nama : Akmal ST, M.ENG TTD :

Mengetahui,

Ketua Sidang

Mahdi Syahbana, ST., MT
NIDN. 1325116701

RESUME SIDANG TUGAS AKHIR

Penguji I : Ir. Mellyta, ST, M.ENG.ADV, IPM

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Perbaiki penulisan latar belakang terlalu Panjang dan tambahkan Kesimpulan.	Sudah dilakukan perbaikan pada penulisan latar belakang dan sudah di tambahkan kesimpulan di bab 1.
2	Bagaimana cara menilai struktur utama?	Pada penilaian struktur utama ada 5 langkah pada metode BCR. Langkah pertama melakukan indentifikasi elemen. Langkah ke 2 melakukan inspeksi visual untuk melihat kerusakan yang ada pada elemen tersebut. Langkah ke 3 penilaian kondisi biasanya menggunakan skala 0-5 penilaian. Tahapan ke 4 perhitungan nilai BCR berdasarkan hasil dari form yang di pakai oleh NYSDOT. Langkah ke 5 interpretasi hasil bertujuan melihat hasil dari rekomendasi perbaikan terhadap jembatan tersebut.
3	Tambahkan langkah langkah penelitian menggunakan metode BCR dan BMS Pada bab 3.	Sudah dilakukan perbaikan pada bab 3.
4	Bagaimana cara menghitung sisa umur jembatan?	Untuk perhitungan sisa umur jembatan masing masing memiliki acuan sendiri seperti Metode BCR yang mengacu pada NYSDOT dan BMS mengacu pada Ditjen Bina Marga. Namu untuk perhitungan sisa umur jembatan lebih jelas dapat di lihat pada lampiran B pada pada halaman
5	perbaiki penulisan perhitungan sisa umur jembatan di bab 4.	Sudah dilakukan perbaikan pada penulisan perhitungan sisa umur jembatan.

No.	Pertanyaan	Jawaban
6	Perbaiki semua penulisan tabel pada bab 4.	Sudah dilakukan perbaikan pada tabel di bab 4.
7	Perbaiki tabel perbandingan sisa umur jembatan di bab 4.	Sudah dilakukan perbaikan dapat dilihat pada bab 4 hlm....

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Mengetahui,
Dosen Penguji 1

Mahdi Syahbana, ST., MT
NIDN. 1325116701

Ir. Mellyta, ST, M.ENG.ADV, IPM
NIDN. 0121058003



RESUME SIDANG TUGAS AKHIR

Penguji II : Akmal ST, M.ENG

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Perbaiki format penulisan di bab 4.	Sudah dilakukan perbaikan pada format di bab 4.
2	Tambahkan langkah langkah penelitian menggunakan metode BCR dan BMS Pada bab 3.	Sudah dilakukan perbaikan pada bab 3.
3	Perbaiki semua penulisan tabel pada bab 4.	Sudah dilakukan perbaikan pada tabel di bab 4.

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Mahdi Syahbana, ST., MT
NIDN. 1325116701

Mengetahui,
Dosen Penguji 2

Akmal ST, M.ENG
NIDN. 1308068301