

**SKRIPSI**

**EVALUASI SISTEM MANAJEMEN MUTU PEKERJAAN  
PENGASPALAN DENGAN MENGUJI SAMPEL AC-BC**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S1  
pada Program Studi Teknik Sipil



Oleh :

**RAHMADILA**

**D0120322**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT  
2024**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET,  
DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SULAWESI BARAT  
FAKULTAS TEKNIK

Alamat Jl. Prof. Dr. Baharuddin Lopa, SH., Lutang, Majene, Sulawesi Barat  
Telp/Fax. (0422) 225959, Website: <http://www.unsulbar.ac.id>

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

EVALUASI SISTEM MANAJEMEN MUTU PEKERJAAN  
PENGASPALAN DENGAN MENGUJI SAMPEL AC-BC

Diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan jenjang Studi S-1  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sulawesi  
Barat

**RAHMADILA**

**D0120322**

*Telah diperiksa dan memenuhi syarat.*

Menyetujui,  
Tim Pembimbing

**Pembimbing I**

Ir. Ali Fauzi Mahmuda, ST, MT

NIDN. 19870624202231005

**Pembimbing II**

Ir. Nurfitri Zamat, ST, MT

NIDN. 0928047803

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik**

Dr. Ir. Hafsa Nirwana, M.T.

NIP. 19640405 199003 2 002

**Ketua Jurusan Teknik Sipil**

Anfaliz Nurdin, S.T., M.T.

NIP. 19871212 201903 2 0



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET,  
DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT  
FAKULTAS TEKNIK

Alamat Jl. Prof. Dr. Baharuddin Lopa, SH., Lutang, Majene, Sulawesi Barat  
Telp/Fax (0422) 225959, Website: <http://www.unsulbar.ac.id>

SKRIPSI

EVALUASI SISTEM MANAJEMEN MUTU PEKERJAAN  
PENGASPALAN DENGAN MENGUJI SAMPEL AC-BC

Dipersiapkan dan disusun oleh :

**RAHMADILA**

D01 20 322

*Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji,*

**Dosen Penguji I**

**Dosen Penguji II**

Dr. Ir. Milawaty waris S.T., M.T  
NIP. 198108102024212016

Ir. Sutrisni, ST., MT  
NIP. 0026037803

**Dosen Penguji III**

Abdi Muraf, ST., MT  
NIP.197004212003121009

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RAHMADILA  
NIM : D01 20 322  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Evaluasi sistem manajemen mutu pengerjaan pengaspalan dengan menguji sampel ac-be

Dengan ini saya menyatakan sesungguhnya bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan yang saya salin, tiru, atau saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberi pengakuan penulis aslinya, kecuali yang tertera secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Majene, 11 April 2025

Yang Membuat Pernyataan



**Rahmadila**

NIM. D0120322

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sistem manajemen mutu dalam pekerjaan pengaspalan dengan menguji sampel Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC) di Kabupaten Mamuju. Pengujian dilakukan untuk mengukur parameter kualitas, termasuk stabilitas Marshall, flow, VIM (Void in Mix), VMA (Void in Mineral Aggregates), dan VFB (Void Filled with Bitumen). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua parameter memenuhi standar spesifikasi Bina Marga 2018, dengan nilai stabilitas rata-rata 1139,02 kg, flow dalam kisaran 2 - 4 mm, serta nilai VIM (4,90%), VMA (15,91%), dan VFB (73,11%) yang memenuhi persyaratan teknis. Selain itu, penelitian ini mengidentifikasi kendala dalam pelaksanaan proyek, seperti kondisi cuaca, ketersediaan material, dan keterbatasan alat berat, serta memberikan solusi manajemen yang dapat meningkatkan kualitas pekerjaan. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam perbaikan sistem manajemen mutu proyek pengaspalan di masa mendatang.

**Kata Kunci:** Manajemen Mutu, AC-BC, Stabilitas Marshall, Manajemen Pengaspalan.

## **ABSTRACT**

This study aims to evaluate the quality management system in road paving projects by testing Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC) samples in Mamuju Regency. The tests measure quality parameters, including Marshall stability, flow, VIM (Void in Mix), VMA (Void in Mineral Aggregates), and VFB (Void Filled with Bitumen). The results indicate that all parameters meet the 2018 Bina Marga specification standards, with an average stability value of 1139.02 kg, flow in the range of 2 - 4 mm, and VIM (4.90%), VMA (15.91%), and VFB (73.11%), all complying with technical requirements. Furthermore, the study identifies challenges in project implementation, such as weather conditions, material availability, and heavy equipment limitations, while providing management solutions to improve work quality. Thus, the findings of this study can serve as a reference for improving quality management systems in future paving projects.

**Keywords:** Quality Management, AC-BC, Marshall Stability, VIM, VMA, VFB, Road Paving.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Manajemen pengaspalan merupakan aspek penting dalam perencanaan dan pelaksanaan pembangunan jalan. Jalan yang berkualitas memainkan peran utama dalam penggerak kemajuan ekonomi suatu wilayah. Dalam konteks ini, beberapa penelitian menyoroti perbandingan antara peningkatan jalan beton dan konstruksi aspal berdasarkan faktor teknis dan non-teknis, serta evaluasi ekonomi terhadap peningkatan struktur jalan beton dengan aspal.

Manajemen proyek yang efektif dalam pelaksanaan pengaspalan jalan dapat membantu mengoptimalkan waktu dan biaya serta memastikan kualitas hasil akhir yang memadai. Selain itu, spesifikasi perkerasan aspal juga menjadi hal penting dalam proses pengaspalan jalan, di mana setiap jenis bahan harus diserahkan sesuai perintah Direksi Pekerjaan sebelum dimulainya pekerjaan pengaspalan. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa material yang digunakan telah memenuhi standar yang ditetapkan serta dapat menjamin daya tahan dan keamanan jalan dalam jangka panjang. (Saputra 2015).

Pengaspalan adalah proses penutupan permukaan jalan dengan menggunakan lapisan aspal untuk melindungi jalan dari kerusakan akibat cuaca, lalu lintas, dan faktor lingkungan lainnya. Pengaspalan bertujuan untuk meningkatkan keamanan, kenyamanan, dan umur pakai jalan. Proses ini meliputi persiapan permukaan jalan, pembersihan, pemasangan lapisan primer, pemasangan lapisan aspal panas, dan penyebaran agregat untuk meningkatkan daya tahan. Pengaspalan yang baik dapat memperpanjang umur jalan dan mengurangi biaya perawatan jalan dalam jangka panjang. Proses pengaspalan merupakan tahapan penting dalam konstruksi jalan yang bertujuan untuk memberikan lapisan permukaan yang halus, tahan lama, dan aman bagi pengguna jalan. Berikut adalah langkah-langkah umum dalam proses pengaspalan:

1. Persiapan: Area yang akan diaspal harus dipersiapkan dengan baik, termasuk membersihkan dan meratakan permukaan jalan serta memastikan drainase yang baik.
2. Pemilihan Material: Pemilihan material aspal yang sesuai sangat penting untuk kualitas jalan yang baik. Material aspal harus sesuai dengan spesifikasi teknis yang telah ditetapkan.
3. Pencampuran Aspal: Aspal dicampur dengan agregat batu pecah dan bahan tambahan lainnya dalam jumlah yang tepat sesuai dengan desain campuran aspal yang diinginkan.
4. Pemasangan Campuran Aspal: Campuran aspal kemudian dipasang dan diratakan menggunakan alat-alat konstruksi seperti mesin paver untuk memastikan ketebalan dan kehalusan permukaan yang konsisten.
5. Pemasatan: Setelah pemasangan, campuran aspal harus dipadatkan dengan roller compactor untuk menghilangkan celah udara dan menciptakan permukaan yang padat dan kuat.
6. Penyelesaian: Setelah pemasatan selesai, dilakukan pengecekan kualitas hasil pengaspalan serta penyelesaian detail seperti penandaan jalan dan penandaan lalu lintas. (Ence Isnandar, Lia Lailla Nurjamilah, S.T., M.T 2022)

Dengan mengikuti proses pengaspalan secara teliti dan profesional, diharapkan dapat menghasilkan jalan yang berkualitas tinggi, tahan lama, dan aman bagi pengguna jalan. Manajemen aspal (manajemen perkerasan jalan) adalah aspek spesifik dari teknik sipil dan pembangunan infrastruktur yang berfokus pada perencanaan, desain, konstruksi, pemeliharaan, dan rehabilitasi permukaan beraspal seperti jalan raya, jalan raya, bandara, tempat parkir, dan fasilitas terkait transportasi lainnya. Disiplin ini melibatkan berbagai aspek teknis seperti pemilihan material, desain campuran, metode pemasatan, pengendalian kualitas, dan estimasi biaya untuk memastikan perkerasan yang aman, tahan lama, dan berkelanjutan.

Tujuan utama pengelolaan aspal antara lain:

- a. Memastikan sistem drainase yang efisien dan ketahanan terhadap air untuk mencegah kerusakan struktural, memperpanjang umur layanan, serta menjaga kualitas dan keamanan infrastruktur jalan.
- b. Mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya dengan memilih bahan berkualitas tinggi dan teknik konstruksi yang efisien guna meningkatkan daya tahan, mengurangi limbah, serta menekan biaya operasional.
- c. Meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan selama tahap produksi, instalasi, dan pembuangan dengan menerapkan praktik berkelanjutan, seperti penggunaan material ramah lingkungan dan metode konstruksi hijau.
- d. Meningkatkan keselamatan pengguna jalan dengan memastikan kondisi jalan yang terawat baik, bebas dari kerusakan, serta memiliki permukaan yang stabil untuk mengurangi risiko kecelakaan.
- e. Mengurangi biaya siklus hidup infrastruktur dengan menggunakan strategi pemeliharaan yang efektif, memilih material tahan lama, serta tetap menjaga standar kinerja optimal dalam jangka panjang.
- f. Mengelola aspal secara profesional memerlukan keahlian dalam teknik geoteknik, ilmu material, teknologi konstruksi, serta manajemen proyek guna memastikan efisiensi, ketahanan, dan keberlanjutan infrastruktur jalan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan Latar Belakang diatas, maka Rumusan masalah yang dapat diambil sebagai berikut:

1. Bagaimana uji kualitas mutu sampel aspal AC-BC di Kabupaten Mamuju?
2. Bagaimana penerapan AC-BC dalam proyek pengaspalan di jalan Kabupaten Mamuju?

## **1.3. Tujuan**

Berdasarkan Rumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir adalah untuk:

1. Bagaimana manajemen mutu dalam pengerjaan pengaspalan berdasarkan AC-BC di Kabupaten Majene?
2. Bagaimana penerapan AC-BC dalam proyek pengaspalan kabupaten mamuju?

#### **1.4. Manfaat**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi penulis, pemerintah setempat dan institusi terkait serta pembaca maupun masyarakat setempat. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Bagi pelaksana, pelaksana proyek dapat mengetahui tingkat mutu saat pelaksanaan proyek berlangsung.
2. Sebagai jaminan bagi pemilik proyek dalam melaksanakan proyek.
3. Untuk akademisi, sebagai bahan informasi bagi peneliti menyangkut tentang manajemen mutu.

#### **1.5. Batasan Masalah**

Penelitian ini dititik beratkan sesuai dengan tujuan penelitian. Agar pembahasan tidak meluas maka diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut ini.

1. Lokasi proyek menjadi objek penelitian adalah kawasan pesisir labuang Kab. Mamuju
2. Mengkaji tentang manajemen resiko pada pembiayaan proyek.
3. Menyangkut tentang sumber daya alam dan sumber daya manusia.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Penulisan Proposal skripsi terdiri dari 5 bab, di antaranya sebagai berikut:

##### Bab I Pendahuluan

Pada bab ini berisikan Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Batasan Penelitian, Ruang Lingkup dan Wilayah Studi dan Sistematika Penulisan.

##### Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini menguraikan tentang Teori-Teori tentang penelitian ini.

### Bab III Metode Penelitian

Bab ini menguraikan tentang metode-metode apa saja yang akan digunakan dalam penelitian baik itu dari jenis penelitian, tahapan, bagan alir dan lain sebagainya.

### Bab IV Hasil dan Penelitian

Bab ini menguraikan tentang hasil analisa dan penilaian terhadap penggunaan metode AC-BC dalam manajemen mutu aspal di Kabupaten Mamuju.

### Bab V Penutup

Bab ini menguraikan kesimpulan dan saran dalam penelitian yang digunakan utamanya manajemen mutu dan penggunaan AC-BC pengaspalan di Kabupaten Mamuju.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Manajemen Konstruksi**

Manajemen konstruksi adalah proses perencanaan, pengorganisasian, pengawasan, dan pengendalian semua aspek yang terlibat dalam konstruksi proyek pembangunan, termasuk bangunan gedung, infrastruktur, dan fasilitas lainnya. Proses ini mencakup koordinasi berbagai pihak terkait, seperti kontraktor, arsitek, insinyur, dan pemasok material, guna memastikan proyek berjalan sesuai jadwal yang telah ditentukan.

Tujuan utama dari manajemen konstruksi adalah untuk mencapai penyelesaian proyek dengan efisiensi waktu, biaya, dan sumber daya yang optimal, sekaligus memastikan kualitas dan keselamatan yang tepat. Selain itu, manajemen konstruksi juga berperan dalam mengidentifikasi serta mengatasi potensi risiko yang dapat menghambat jalannya proyek, seperti kendala teknis, perubahan desain, atau masalah logistik. Dengan pendekatan yang sistematis dan terstruktur, manajemen konstruksi dapat meningkatkan efektivitas pelaksanaan proyek dan memastikan hasil akhir yang memenuhi standar serta harapan para pemangku kepentingan. (Dinas PUPR Kulon Progo 2023). Prinsip utama manajemen konstruksi meliputi:

- a. Perencanaan yang matang : Melakukan perencanaan yang detail dan komprehensif agar semua aspek terkoordinasi dengan baik.
- b. Pengorganisasian efisien : Mengelola sumber daya manusia, material, dan alat harus dilakukan secara struktural agar proyek berjalan lancar.
- c. Pengawasan yang ketat : Pemantauan terus-menerus diperlukan untuk memastikan bahwa pekerjaan dilaksanakan sesuai dengan jadwal, anggaran, dan spesifikasi yang telah ditentukan.
- d. Manajemen perubahan : Memantau dan mengelola proses perubahan dalam proyek, seperti perubahan desain atau perubahan dalam lingkup pekerjaan.

- e. Keberlanjutan dan lingkungan : Memperhatikan aspek keingintahuan dan lingkungan dalam proyek.
- f. Menunjuk kualitas pekerjaan : Mengawasi pelaksanaan proyek untuk memastikan bahwa pekerjaan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan.
- g. Keamanan dan kesehatan : Menjamin keamanan dan kesehatan selama pelaksanaan proyek merupakan tujuan yang sangat penting.
- h. Koordinasi dan kolaborasi : Memfasilitasi koordinasi dan kolaborasi yang baik antara semua pihak yang terlibat termasuk pemilik proyek, konsultan, kontraktor, pemasok, dan pekerja lapangan.

Manajemen konstruksi merupakan suatu disiplin ilmu yang berfokus pada pengelolaan proyek konstruksi agar berjalan secara efektif dan efisien sesuai dengan target yang telah ditetapkan. Menurut Halpin dan Senior (2011), manajemen konstruksi adalah penerapan teknik manajemen dalam proyek konstruksi dengan tujuan untuk mencapai efisiensi dalam penggunaan sumber daya seperti tenaga kerja, material, waktu, dan biaya. Levy (2012) menambahkan bahwa manajemen konstruksi mencakup seluruh aspek dari proses pembangunan, mulai dari perencanaan hingga penyelesaian proyek, dengan memperhatikan aspek keselamatan, kualitas, dan keberlanjutan.

Menurut Hinze (2013), manajemen konstruksi melibatkan berbagai disiplin ilmu, seperti teknik sipil, arsitektur, manajemen proyek, serta hukum kontrak. Proses ini mencakup pemilihan metode konstruksi yang tepat, pengelolaan tenaga kerja, serta pengendalian risiko untuk memastikan keberhasilan proyek. Selain itu, aspek lingkungan, regulasi, serta keberlanjutan dalam penggunaan material dan energi juga harus diperhitungkan dalam manajemen konstruksi. Kerzner (2017) menyatakan bahwa keberhasilan dalam manajemen konstruksi sangat bergantung pada koordinasi yang baik antara berbagai pihak yang terlibat dalam proyek, seperti kontraktor, subkontraktor, arsitek, insinyur, dan pemilik proyek. Komunikasi yang efektif dan sistem

pengendalian yang kuat diperlukan untuk memastikan bahwa proyek berjalan sesuai dengan jadwal, anggaran, dan spesifikasi yang telah ditetapkan.

Gould dan Joyce (2009) mengidentifikasi lima fungsi utama dalam manajemen konstruksi, yaitu:

1. Perencanaan, mencakup penentuan tujuan proyek, estimasi biaya, serta penyusunan jadwal kerja.
2. Pengorganisasian, berkaitan dengan pembagian tugas dan tanggung jawab kepada tim yang terlibat dalam proyek.
3. Pengadaan sumber daya, melibatkan pemilihan material, peralatan, serta tenaga kerja yang diperlukan.
4. Pengawasan, dilakukan untuk memastikan bahwa pelaksanaan proyek sesuai dengan perencanaan.
5. Evaluasi, bertujuan untuk mengidentifikasi kendala dan mencari solusi yang tepat guna meningkatkan efisiensi proyek.

Menurut Project Management Institute (PMI, 2021), manajemen konstruksi saat ini harus berorientasi pada keberlanjutan dan inovasi teknologi. Penerapan teknologi seperti *Building Information Modeling* (BIM) dan Internet of Things (IoT) dalam proyek konstruksi dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi risiko kesalahan. Selain itu, pendekatan manajemen risiko juga menjadi faktor kunci dalam kesuksesan proyek konstruksi. Manajemen konstruksi merupakan suatu proses yang kompleks yang melibatkan berbagai aspek mulai dari perencanaan hingga evaluasi proyek. Keberhasilan dalam manajemen konstruksi bergantung pada koordinasi yang baik, pemanfaatan sumber daya secara efisien, serta penerapan teknologi untuk meningkatkan efektivitas kerja. Dengan manajemen konstruksi yang baik, proyek dapat diselesaikan tepat waktu, sesuai anggaran, dan dengan kualitas yang optimal.

Manajemen konstruksi merupakan disiplin yang sangat penting dalam dunia teknik sipil dan pembangunan infrastruktur secara global. Menurut

pandangan internasional, manajemen konstruksi tidak hanya mencakup perencanaan dan pelaksanaan suatu proyek fisik, tetapi juga pengelolaan seluruh proses yang terlibat mulai dari konsep awal hingga serah terima proyek. Organisasi seperti Project Management Institute (PMI) dan Construction Management Association of America (CMAA) memberikan kerangka kerja dan standar internasional yang dijadikan acuan dalam pelaksanaan manajemen konstruksi. Secara umum, manajemen konstruksi bertujuan untuk mencapai sasaran proyek dalam hal kualitas, biaya, dan waktu, dengan tetap mempertimbangkan aspek keselamatan kerja, keberlanjutan lingkungan, serta kepuasan stakeholder. Dalam praktiknya, manajemen konstruksi mencakup sejumlah kegiatan kunci seperti penjadwalan proyek, pengendalian biaya, manajemen risiko, pengadaan bahan dan jasa, koordinasi tenaga kerja, serta pengawasan mutu konstruksi. Di tingkat internasional, manajemen konstruksi juga sangat dipengaruhi oleh kemajuan teknologi, kebijakan global, dan kompleksitas regulasi lintas negara, terutama dalam proyek-proyek multinasional.

Dalam konteks globalisasi, peran manajer konstruksi menjadi semakin penting karena mereka tidak hanya mengelola sumber daya di satu lokasi geografis, tetapi juga harus mampu berkoordinasi dengan berbagai pihak dari latar belakang budaya dan sistem hukum yang berbeda. Oleh sebab itu, keterampilan komunikasi lintas budaya, kepemimpinan, serta pemahaman terhadap praktik-praktik kontrak internasional menjadi kompetensi kunci yang harus dimiliki. Dalam standar internasional seperti FIDIC (Fédération Internationale Des Ingénieurs-Conseils), pengelolaan proyek konstruksi difokuskan pada transparansi, efisiensi, dan tanggung jawab profesional yang tinggi. Standar ini sering dijadikan referensi dalam proyek-proyek pembangunan skala besar di berbagai negara, karena menawarkan struktur kontrak yang adil antara pemilik proyek, kontraktor, dan konsultan. Salah satu aspek penting dalam manajemen konstruksi internasional adalah pendekatan integratif terhadap manajemen proyek, yang tidak hanya menekankan pada elemen teknis, tetapi juga memperhatikan aspek legal, finansial, sosial, dan lingkungan.

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi modern, penerapan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah menjadi bagian tak terpisahkan dari manajemen konstruksi. Sistem seperti Building Information Modeling (BIM) memungkinkan integrasi data proyek secara digital untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat dan kolaboratif antar tim proyek. Di banyak negara maju, BIM telah menjadi standar dalam proyek infrastruktur publik karena terbukti mampu mengurangi kesalahan desain, meningkatkan efisiensi pelaksanaan, serta mempercepat waktu penyelesaian proyek. Selain BIM, penggunaan teknologi seperti drones, IoT (Internet of Things), serta project management software juga membantu dalam memantau perkembangan proyek secara real-time dan meningkatkan efisiensi manajemen lapangan. Teknologi ini memungkinkan manajer konstruksi untuk memiliki visibilitas penuh terhadap progres proyek dan segera melakukan penyesuaian jika terjadi deviasi dari rencana awal.

Manajemen risiko juga menjadi salah satu fokus utama dalam manajemen konstruksi internasional. Proyek-proyek berskala besar seperti pembangunan bandara, jembatan antarnegara, atau pembangkit listrik biasanya memiliki tingkat risiko yang tinggi, baik dari sisi teknis, keuangan, hingga politik. Oleh karena itu, proses identifikasi risiko, analisis dampaknya, serta penyiapan strategi mitigasi harus dilakukan secara sistematis sejak awal proyek. Di negara-negara dengan iklim bisnis yang dinamis, risiko seperti fluktuasi harga material, perubahan regulasi pemerintah, atau ketidakstabilan politik menjadi tantangan nyata yang harus diperhitungkan dalam manajemen proyek. Dalam hal ini, manajer konstruksi bertindak sebagai pengelola perubahan (change manager) yang harus adaptif terhadap kondisi yang berubah-ubah namun tetap menjaga proyek agar berada di jalur yang benar.

Dari segi keberlanjutan (sustainability), manajemen konstruksi internasional juga semakin menekankan pentingnya penerapan prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan. Proyek konstruksi tidak hanya dinilai dari hasil fisik yang dicapai, tetapi juga dari dampaknya terhadap lingkungan dan masyarakat

sekitar. Oleh karena itu, banyak proyek saat ini yang menerapkan standar green building seperti LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) atau BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method). Penerapan standar ini mendorong penggunaan material ramah lingkungan, efisiensi energi, serta pengelolaan limbah konstruksi yang lebih baik. Manajemen konstruksi berperan penting dalam memastikan bahwa prinsip-prinsip ini diterapkan secara efektif sepanjang siklus hidup proyek.

Manajemen konstruksi internasional merupakan perpaduan antara keahlian teknis, kepemimpinan strategis, serta pemahaman mendalam terhadap konteks global yang terus berkembang. Dalam era yang semakin kompleks dan terhubung, keberhasilan suatu proyek konstruksi sangat bergantung pada kemampuan manajemen untuk mengintegrasikan semua aspek tersebut dengan cara yang efisien dan bertanggung jawab. Oleh karena itu, pendidikan dan pelatihan manajemen konstruksi terus berkembang, dengan kurikulum yang menyesuaikan dengan tuntutan industri global dan penerapan praktik terbaik dari berbagai belahan dunia. Dengan pendekatan yang profesional dan adaptif, manajemen konstruksi dapat memberikan kontribusi besar terhadap pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan, inklusif, dan berkualitas tinggi di seluruh dunia.

#### A. Jenis Jenis Manajemen Konstruksi

##### 1. Manajemen Konstruksi Agensi (*Agency Construction Management*)

Manajemen konstruksi agensi adalah jenis manajemen di mana manajer konstruksi bertindak sebagai wakil atau perwakilan pemilik proyek (owner) tanpa keterlibatan langsung dalam pelaksanaan fisik proyek. Dalam sistem ini, manajer konstruksi membantu pemilik dalam membuat keputusan strategis, memilih kontraktor, menyusun jadwal, dan mengawasi progres proyek.

##### Ciri-Ciri

- a) Tidak terlibat langsung dalam pembangunan fisik.
- b) Bersifat profesional dan netral.

- c) Fokus pada pengawasan, dokumentasi, dan pengambilan keputusan.

#### Kelebihan

- a) Pemilik proyek terbantu oleh keahlian profesional.
- b) Transparansi dalam pengambilan keputusan.
- c) Meminimalkan konflik kepentingan karena tidak ikut serta dalam pekerjaan fisik.

#### Kekurangan

- a) Tidak semua manajer agensi memiliki kuasa penuh atas kontraktor.
- b) Terkadang terbatas dalam kendali langsung terhadap pelaksanaan.

## 2. Manajemen Konstruksi Risiko (*At-Risk Construction Management*)

Dalam manajemen konstruksi "at-risk", manajer konstruksi tidak hanya bertindak sebagai konsultan, tetapi juga bertanggung jawab terhadap pelaksanaan proyek. Mereka menandatangani kontrak dengan pemilik proyek untuk menyelesaikan proyek dalam batas waktu dan anggaran tertentu. Biasanya manajer ini juga mengontrak subkontraktor untuk menyelesaikan pekerjaan.

#### Ciri-Ciri

- a) Menanggung risiko biaya dan waktu proyek.
- b) Bertanggung jawab terhadap hasil akhir proyek.
- c) Terlibat langsung dalam pelaksanaan pembangunan.

#### Kelebihan

- a) Kepastian biaya dan waktu bagi pemilik.
- b) Koordinasi antarpekerjaan menjadi lebih efektif.
- c) Satu pihak bertanggung jawab penuh terhadap proyek.

#### Kekurangan

- a) Biaya jasa lebih tinggi karena mengandung unsur risiko.
- b) Potensi konflik kepentingan karena peran ganda sebagai manajer dan pelaksana.

## 3. Manajemen Konstruksi Desain-Bangun (*Design-Build*)

Jenis ini menggabungkan proses perancangan (desain) dan pelaksanaan (konstruksi) dalam satu entitas atau tim. Pemilik hanya berhubungan dengan satu pihak yang bertanggung jawab terhadap keseluruhan proyek, dari perencanaan hingga selesai dibangun.

#### Ciri-Ciri

- a) Proyek dikelola oleh satu kontraktor utama yang mencakup tim arsitek dan pelaksana.
- b) Komunikasi antara desain dan pelaksanaan lebih efisien.
- c) Waktu pengerjaan proyek lebih cepat karena beberapa proses berjalan paralel.

#### Kelebihan

- a) Efisiensi waktu dan biaya.
- b) Risiko pemilik lebih rendah karena tanggung jawab dipegang satu pihak.
- c) Kolaborasi lebih baik antara desainer dan pelaksana.

#### Kekurangan

- a) Kontrol pemilik terhadap detail desain bisa terbatas.
- b) Potensi konflik kepentingan dalam pemilihan material atau metode konstruksi.

#### 4. Manajemen Konstruksi Tradisional (*Design-Bid-Build*)

Ini adalah metode paling umum dan konvensional. Proyek dimulai dengan proses desain oleh konsultan perencana, kemudian dilakukan proses pelelangan untuk memilih kontraktor, lalu dilanjutkan ke tahap pelaksanaan. Setiap tahap dilakukan secara terpisah dan berurutan.

#### Ciri-Ciri

- a) Ada pemisahan jelas antara perencana dan pelaksana.
- b) Proyek dilakukan berdasarkan gambar kerja yang sudah final.
- c) Kontraktor dipilih berdasarkan proses tender.

#### Kelebihan

- a) Pemilik memiliki kontrol penuh terhadap desain.
- b) Kompetisi tender menciptakan efisiensi biaya.

### Kekurangan

- a) Waktu pengerjaan relatif lebih lama.
- b) Potensi konflik antara desainer dan pelaksana.
- c) Kurangnya fleksibilitas saat terjadi perubahan desain.

### 5. Manajemen Konstruksi Terpadu (Integrated Project Delivery/IPD)

Merupakan pendekatan kolaboratif di mana semua pihak utama dalam proyek (pemilik, arsitek, kontraktor, konsultan, dan subkontraktor) bekerja bersama sejak awal dalam satu kontrak kolaboratif. Tujuannya adalah untuk menciptakan sinergi, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan efisiensi proyek.

#### Ciri-ciri

- a) Kontrak multipihak.
- b) Risiko dan keuntungan dibagi bersama.
- c) Komunikasi dan keputusan dilakukan secara kolektif.

#### Kelebihan

- a) Kolaborasi maksimal.
- b) Proses lebih adaptif terhadap perubahan.
- c) Kualitas dan efisiensi meningkat.

#### Kekurangan

- a) Memerlukan budaya kerja tim yang kuat.
- b) Tidak cocok untuk semua jenis proyek.

## B. Prinsip Prinsip Manajemen Konstruksi

### 1. Perencanaan yang Matang (Thorough Planning)

Perencanaan merupakan dasar dari keseluruhan proses manajemen konstruksi. Tanpa perencanaan yang baik, proyek sangat rentan terhadap ketidakefisienan, keterlambatan, pemborosan biaya, bahkan kegagalan total. Dalam tahap perencanaan, semua aspek proyek ditelaah dan dirancang sedetail mungkin, mulai dari penentuan ruang lingkup pekerjaan, jadwal pelaksanaan, alur logistik, hingga distribusi sumber daya manusia dan material. Termasuk di dalamnya adalah identifikasi potensi risiko yang bisa muncul, beserta langkah mitigasinya.

Perencanaan yang matang memungkinkan semua pihak bekerja secara sistematis, mengetahui tugas masing-masing, dan mengantisipasi kendala sebelum terjadi.

## 2. Pengendalian Waktu (Time Management)

Setiap proyek konstruksi memiliki batas waktu yang ditetapkan dalam kontrak. Pengendalian waktu adalah prinsip yang menekankan pada ketepatan jadwal pelaksanaan pekerjaan agar proyek tidak molor. Dalam praktiknya, manajer konstruksi akan menyusun jadwal kerja dengan menggunakan metode seperti Critical Path Method (CPM) atau Program Evaluation and Review Technique (PERT), yang memetakan pekerjaan-pekerjaan kritis dan saling ketergantungan antar kegiatan.

Pengendalian waktu juga mencakup evaluasi berkala terhadap progres kerja, identifikasi penyebab keterlambatan, serta penyusunan kembali jadwal jika diperlukan. Kedisiplinan dalam mengikuti jadwal adalah faktor penting keberhasilan proyek.

## 3. Pengendalian Biaya (Cost Control)

Prinsip ini berkaitan dengan kemampuan menjaga proyek agar tetap berada dalam batas anggaran yang telah disepakati. Biaya proyek bisa membengkak karena berbagai alasan, seperti perubahan desain, kesalahan estimasi, inflasi harga bahan bangunan, atau manajemen lapangan yang buruk. Oleh karena itu, pengendalian biaya memerlukan pemantauan pengeluaran harian, pengendalian terhadap pembelian material, hingga analisis biaya terhadap pekerjaan tambahan.

Alat bantu seperti cost tracking software, anggaran kerja proyek (AWP), dan audit keuangan rutin sangat membantu memastikan setiap rupiah yang dibelanjakan sesuai dengan kebutuhan dan rencana awal.

## 4. Pengendalian Mutu (Quality Control)

Dalam proyek konstruksi, kualitas tidak hanya tentang estetika tetapi juga kekuatan struktur, keamanan, dan kesesuaian dengan desain teknis. Prinsip pengendalian mutu mengharuskan semua pekerjaan dilakukan sesuai dengan

standar yang berlaku, seperti SNI (Standar Nasional Indonesia), ISO, atau standar teknis yang ditentukan oleh konsultan perencanaan.

Pengujian material, inspeksi berkala, serta penggunaan check sheet dan dokumen Quality Control Plan (QCP) menjadi bagian penting dari pelaksanaan prinsip ini. Jika kualitas tidak dikontrol sejak awal, maka potensi kegagalan bangunan di masa depan bisa sangat besar dan berdampak fatal.

#### 5. Koordinasi dan Komunikasi Efektif

Proyek konstruksi melibatkan banyak pihak dengan berbagai kepentingan dan tanggung jawab. Oleh karena itu, komunikasi dan koordinasi menjadi sangat vital. Koordinasi yang baik meminimalkan kesalahan akibat miskomunikasi, seperti ketidaksesuaian antara gambar kerja dan pelaksanaan lapangan.

Manajer proyek harus memastikan adanya forum komunikasi yang rutin, seperti rapat mingguan, laporan harian, dan penggunaan aplikasi manajemen proyek. Komunikasi juga harus bersifat dua arah, memungkinkan setiap pihak menyampaikan kendala dan saran dengan terbuka. Keterbukaan dan transparansi dalam komunikasi membantu menciptakan kerja sama yang solid dan harmonis.

#### 6. Pengelolaan Risiko (Risk Management)

Setiap proyek pasti mengandung risiko. Pengelolaan risiko adalah proses sistematis untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan merespon potensi gangguan yang bisa mempengaruhi proyek. Risiko bisa berasal dari cuaca ekstrem, kekurangan tenaga kerja, keterlambatan material, atau kondisi sosial-politik di lokasi proyek.

Manajemen risiko dilakukan dengan membuat daftar risiko potensial, menganalisis tingkat keparahannya, serta menyusun rencana mitigasi. Sebagai contoh, jika ada risiko hujan deras, maka perlu disiapkan sistem drainase atau penjadwalan ulang kegiatan yang rentan terkena hujan. Proyek yang dikelola dengan prinsip ini akan lebih tangguh terhadap perubahan tak terduga.

#### 7. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Konstruksi adalah salah satu industri dengan tingkat kecelakaan kerja tertinggi. Prinsip K3 sangat penting untuk menjaga keselamatan pekerja dan lingkungan kerja. Penerapan prinsip ini mencakup pelatihan keselamatan,

pemeriksaan alat berat, pemasangan rambu-rambu keselamatan, hingga pemberian APD (Alat Pelindung Diri).

Penerapan standar K3 yang baik bukan hanya mencegah kecelakaan, tetapi juga meningkatkan produktivitas karena menciptakan rasa aman bagi pekerja. Selain itu, proyek dengan catatan keselamatan yang baik juga lebih dipercaya oleh klien dan publik.

#### 8. Dokumentasi dan Administrasi Proyek

Dokumentasi bukan hanya arsip, tapi bagian penting dari proses pengendalian proyek. Setiap kegiatan dalam proyek harus tercatat, mulai dari progress pekerjaan, revisi desain, perubahan kontrak, laporan keuangan, hingga foto-foto pelaksanaan. Administrasi proyek juga memastikan kelengkapan legalitas dan kelancaran audit.

Tanpa dokumentasi yang baik, akan sulit melacak permasalahan yang terjadi, dan sulit untuk mempertahankan posisi hukum ketika ada sengketa. Oleh karena itu, dokumentasi proyek harus disusun secara sistematis, rapi, dan mudah diakses.

#### 9. Sumber Daya Manusia yang Profesional

Kunci keberhasilan proyek sangat ditentukan oleh tim yang bekerja di dalamnya. Prinsip ini menekankan pentingnya merekrut tenaga kerja yang kompeten dan berpengalaman, serta menyediakan pelatihan yang diperlukan. Profesionalisme tidak hanya diukur dari kemampuan teknis, tetapi juga dari etika kerja, disiplin, dan kemampuan bekerja dalam tim.

Manajer proyek yang baik harus bisa memotivasi tim, menciptakan lingkungan kerja yang suportif, dan memastikan distribusi tugas yang adil dan efisien.

#### 10. Fleksibilitas dan Adaptasi

Meskipun proyek konstruksi direncanakan dengan sangat rinci, kenyataannya sering kali terjadi perubahan di lapangan. Fleksibilitas menjadi kunci untuk menghadapi situasi tak terduga, seperti revisi desain oleh pemilik, gangguan cuaca, atau kendala teknis yang baru diketahui saat pelaksanaan.

### **2.3. Lapisan Aspal AC-BC (Kursus Pengikat Aspal Beton)**

Merupakan bagian dari lapisan aspal beton pada konstruksi jalan, lapisan ini digunakan untuk melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan karakteristik jarak sedang dan kecepatan rata-rata sedang (Siswoyo & Yamali 2018). Dalam pelaksanaan pengaspalan AC (*Asphalt Concrete*), perlu memperhatikan persyaratan material campuran, ketebalan lapisan, serta fungsi utama dari setiap jenis lapisan aspal untuk memastikan kekuatan, ketahanan, dan keberlangsungan jalan yang dibangun. Pengaspalan AC-BC (*Asphalt Concrete Binder Course*) merupakan salah satu lapisan dari konstruksi jalan yang berfungsi sebagai lapisan pengikat antara lapisan permukaan (AC-WC) dan lapisan dasar (AC-Base). Lapisan ini memiliki peran penting dalam mendistribusikan beban kendaraan ke lapisan di bawahnya agar tekanan yang diterima oleh struktur jalan dapat berkurang, sehingga memperpanjang masa layanan jalan. Selain itu, AC-BC juga membantu menjaga kestabilan struktural jalan dengan mengurangi risiko retak, deformasi, dan keausan akibat lalu lintas yang padat (Siswoyo & Yamali 2018).

Proses pelaksanaan pengaspalan AC-BC harus dilakukan secara sistematis untuk memastikan kualitas dan ketahanannya. Tahap pertama adalah persiapan badan jalan, di mana permukaan lapisan di bawahnya harus dibersihkan dari kotoran, debu, dan material yang tidak diinginkan agar lapisan aspal dapat menempel dengan baik. Selain itu, kondisi lapisan dasar harus dipastikan memenuhi standar kepadatan dan elevasi yang telah ditentukan. Setelah itu, dilakukan penghamparan campuran aspal beton AC-BC yang diproduksi di *Asphalt Mixing Plant (AMP)* menggunakan alat khusus agar distribusi material merata. Tahap berikutnya adalah pemadatan lapisan dengan roller vibrator untuk memastikan kepadatan optimal, sehingga lapisan memiliki daya tahan yang baik terhadap beban lalu lintas. Terakhir, dilakukan penyemprotan aspal lapisan resap melekat (*tackcoat*) yang berfungsi untuk meningkatkan daya rekat antara lapisan, sehingga konstruksi jalan yang dihasilkan lebih kuat dan stabil. Dengan pelaksanaan yang sesuai standar, lapisan AC-BC akan memberikan kontribusi besar terhadap ketahanan dan umur layanan jalan.

Pengaspalan AC-BC (*Asphalt Concrete Binder Course*) merupakan salah satu layering dalam pembuatan jalan raya yang memiliki fungsi sebagai lapisan binder yang mengikat antarmuka aspal dengan lapisan dasar tanah. Metode pelaksanaan pengaspalan AC-BC melibatkan beberapa tahap penting, mulai dari siapkan badan jalan, hamparkan dengan vibrator roller, hingga proses lapis resap dengan aspal cair yang disemprotkan dengan aspal sprayer.

Terdapat beberapa proses dalam pengelolaan lapisan aspal khususnya dalam AC-BC (Wicaksono 2015), diantaranya :

1. Persiapan Lahan : Pembersihan dan perataan area jalan untuk menghilangkan material yang dapat mengganggu proses penghamparan aspal.

Persiapan lahan adalah tahap awal yang sangat penting dalam setiap proyek konstruksi, karena kesuksesan seluruh proyek sangat bergantung pada kondisi lahan yang akan dibangun. Proses ini melibatkan serangkaian kegiatan untuk menyiapkan lahan agar sesuai dengan kebutuhan konstruksi, baik itu untuk bangunan, jalan, jembatan, atau fasilitas lainnya. Persiapan lahan biasanya meliputi pembersihan lahan, pengukuran dan pemetaan, pengurugan, pemadatan, serta penanganan masalah lingkungan yang ada di lokasi.

Langkah pertama dalam persiapan lahan adalah pembersihan area dari segala macam vegetasi, sampah, atau struktur lama yang dapat menghalangi pembangunan. Hal ini juga mencakup penebangan pohon, pembongkaran bangunan lama, dan pembersihan sisa material yang ada. Setelah itu, dilakukan pemetaan atau pengukuran lahan untuk memastikan batas-batas proyek serta kontur tanah, yang nantinya akan membantu dalam perencanaan lebih lanjut, seperti desain fondasi dan drainase.

Pengurugan atau pengerukan dilakukan jika diperlukan untuk meratakan atau menyesuaikan elevasi tanah agar sesuai dengan desain bangunan. Proses ini juga melibatkan pemadatan tanah untuk memastikan bahwa tanah tersebut memiliki kekuatan yang cukup untuk menopang struktur yang akan dibangun.

Pemadatan tanah yang baik akan menghindari masalah seperti penurunan tanah atau kerusakan pada fondasi di kemudian hari.

Masalah lingkungan, seperti pengelolaan air hujan, pengendalian erosi, dan perlindungan terhadap flora dan fauna yang ada, harus dipertimbangkan dalam persiapan lahan. Ini untuk memastikan bahwa pembangunan tidak hanya aman bagi struktur yang akan dibangun, tetapi juga ramah lingkungan. Persiapan lahan yang baik dan matang akan menciptakan dasar yang kokoh bagi kelancaran proyek konstruksi selanjutnya.

2. Pemasangan Lapis Pondasi : Penghamparan agregat pondasi sebagai dasar sebelum penghamparan AC-BC. Pondasi yang kuat dan rata memastikan daya dukung maksimal untuk lapisan atas.

Pemasangan lapis pondasi merupakan langkah penting dalam konstruksi jalan atau bangunan yang bertujuan untuk menciptakan dasar yang kuat dan stabil bagi struktur yang akan dibangun di atasnya. Lapis pondasi berfungsi untuk mendistribusikan beban dari bangunan atau jalan ke lapisan tanah di bawahnya, serta untuk memberikan daya dukung yang cukup agar tidak terjadi penurunan atau kerusakan pada struktur yang lebih atas. Tahapan pemasangan lapis pondasi meliputi pemilihan material yang tepat, pengurangan, pemadatan, dan pengecekan ketebalan serta kekuatan lapisan pondasi.

Proses pertama dalam pemasangan lapis pondasi adalah pemilihan bahan material yang sesuai, seperti batu pecah, pasir, atau agregat yang memiliki karakteristik kekuatan dan kestabilan yang tinggi. Bahan-bahan ini kemudian dipilih berdasarkan ketebalan lapis pondasi yang dibutuhkan serta karakteristik tanah di lokasi konstruksi. Material ini kemudian disebar merata pada area yang telah dipersiapkan sesuai dengan desain.

Setelah material pondasi disebar, langkah berikutnya adalah pemadatan. Pemadatan bertujuan untuk memastikan bahwa material tersebut terjepit dengan rapat dan memiliki kepadatan yang optimal. Pemadatan dilakukan menggunakan alat berat seperti roller atau vibro compactor untuk mencapai

tingkat kepadatan yang sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Pemadatan yang baik akan mencegah terjadinya penurunan atau pergeseran tanah di bawah pondasi.

Setelah lapis pondasi selesai dipasang, dilakukan pemeriksaan ketebalan dan kekuatan lapisan tersebut dengan alat ukur atau tes laboratorium untuk memastikan bahwa lapis pondasi memenuhi standar kualitas yang diinginkan. Proses ini sangat penting untuk memastikan bahwa pondasi yang dibangun dapat mendukung beban yang akan diterima tanpa menimbulkan masalah di masa depan, seperti retakan atau penurunan struktur. Dengan lapis pondasi yang kuat dan stabil, proyek konstruksi dapat dilanjutkan dengan lebih aman dan terjamin.

3. Penghamparan AC-BC : Penggunaan alat berat seperti finisher untuk menyebarkan campuran AC-BC secara merata dengan ketebalan yang telah ditentukan.

Penghamparan AC-BC (Asphalt Concrete-Binder Course) adalah salah satu tahapan penting dalam pembangunan jalan, yang dilakukan setelah pemasangan lapis pondasi dan lapisan subgrade. AC-BC merupakan lapisan aspal yang berfungsi sebagai lapisan pengikat atau binder, yang memberikan daya dukung dan ketahanan terhadap beban lalu lintas, serta melindungi lapisan bawahnya dari kerusakan akibat air dan tekanan kendaraan. Proses penghamparan AC-BC melibatkan penggunaan alat berat khusus, seperti paver dan roller, untuk memastikan lapisan aspal terhampar secara merata, padat, dan sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan.

Tahap pertama dalam penghamparan AC-BC adalah persiapan bahan material, yaitu campuran aspal dan agregat yang memiliki kualitas dan komposisi yang sesuai. Campuran ini diproduksi di asphalt mixing plant (AMP) dengan proporsi yang sudah terukur agar dapat mencapai kualitas aspal yang optimal. Sebelum proses penghamparan dimulai, suhu campuran aspal harus berada dalam rentang yang tepat, yaitu antara 150-170°C, untuk memastikan material dapat terhampar dengan baik dan menyatu dengan lapisan pondasi.

Pada tahap Selanjutnya, material campuran aspal tersebut dihamparkan oleh paver secara merata di atas lapisan pondasi yang telah dipersiapkan. Paver bekerja dengan cara menurunkan material aspal di sepanjang permukaan jalan sesuai dengan ketebalan yang telah ditentukan dalam desain. Setelah penghamparan selesai, proses pemadatan dilakukan menggunakan roller untuk memastikan lapisan AC-BC mencapai kepadatan yang diinginkan. Pemadatan ini penting untuk mengurangi rongga udara dalam campuran aspal dan meningkatkan kekuatan struktural lapisan jalan.

Penghamparan AC-BC harus dilakukan dengan hati-hati, karena ketebalan dan kepadatannya sangat berpengaruh terhadap kualitas jalan yang dihasilkan. Jika penghamparan tidak dilakukan dengan benar, maka jalan yang dibangun bisa cepat rusak, berkerut, atau mengalami penurunan. Oleh karena itu, pengawasan yang ketat selama proses penghamparan dan pemadatan sangat diperlukan untuk memastikan kualitas jalan yang optimal dan tahan lama.

4. Pemadatan : Menggunakan alat berat seperti tandem roller untuk memastikan kepadatan dan kekuatan lapisan aspal. Proses ini dilakukan dalam beberapa lintasan untuk mencapai hasil optimal.

Pemadatan adalah proses yang sangat penting dalam konstruksi jalan, terutama pada lapisan-lapisan seperti lapis pondasi dan lapisan aspal (AC-BC), untuk mencapai kepadatan yang optimal dan memastikan kekuatan serta stabilitas struktur jalan. Tujuan utama pemadatan adalah untuk mengurangi volume udara yang terperangkap dalam material, sehingga material tersebut menjadi lebih padat dan kuat. Proses pemadatan ini juga bertujuan untuk meningkatkan daya dukung tanah atau material yang digunakan, mengurangi penurunan atau pergeseran yang dapat merusak struktur jalan, serta memperpanjang umur jalan itu sendiri.

Pemadatan biasanya dilakukan menggunakan alat berat seperti roller, yang dapat berupa roller statis, roller getar, atau roller pneumatic, tergantung pada jenis material dan kondisi lapangan. Roller getar, misalnya, digunakan untuk pemadatan lapisan aspal atau lapisan agregat yang lebih besar, karena getaran

yang dihasilkan dapat menembus material dengan lebih efektif dan meratakan permukaan dengan baik. Roller statis umumnya digunakan untuk lapisan tanah atau agregat yang lebih padat, sedangkan roller pneumatic digunakan untuk memberikan tekanan pada permukaan material dengan lebih merata dan menghindari kerusakan pada lapisan permukaan.

Proses pemadatan dimulai setelah penghamparan material selesai. Material yang terhampar akan melalui beberapa tahap pemadatan berturut-turut, dimulai dengan pemadatan ringan, kemudian meningkat secara bertahap hingga mencapai kepadatan yang diinginkan. Selama proses ini, pengawasan yang ketat terhadap kepadatan, kelembapan, dan suhu material sangat penting untuk memastikan pemadatan yang optimal. Kepadatan yang tidak tercapai dengan baik dapat menyebabkan jalan cepat rusak, terbentuknya keretakan, atau bahkan pergeseran lapisan jalan yang dapat membahayakan keselamatan pengguna jalan.

Pemadatan yang tidak tepat juga dapat mengakibatkan pembentukan rongga udara dalam lapisan material yang mempengaruhi daya tahan dan kualitas struktur jalan. Oleh karena itu, perencanaan yang matang dan penggunaan alat yang tepat sangat diperlukan untuk memastikan bahwa setiap lapisan jalan yang dibangun memiliki kepadatan yang sesuai dengan standar teknik yang telah ditetapkan.

#### Pentingnya Lapisan AC-BC dalam Konstruksi Jalan

Dalam sistem struktur perkerasan jalan, setiap lapisan memiliki fungsi spesifik yang saling melengkapi demi tercapainya kinerja jalan yang optimal. Salah satu lapisan penting dalam struktur tersebut adalah Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC). Meskipun tidak terlihat karena berada di bawah lapisan permukaan, AC-BC memiliki peran vital dalam mendukung kekuatan dan ketahanan jalan. Pemahaman yang baik mengenai pentingnya AC-BC menjadi krusial bagi perencana, pelaksana, dan pengawas konstruksi agar jalan yang dibangun dapat berfungsi sesuai umur rencana.

AC-BC adalah lapisan perkerasan yang terbuat dari campuran aspal dan agregat yang ditempatkan di antara lapisan pondasi atas (base course) dan lapisan aus (wearing course / AC-WC). Lapisan ini sering disebut sebagai lapisan pengikat karena fungsinya menjembatani antara kekakuan lapisan bawah dan fleksibilitas lapisan atas. Dalam spesifikasi Bina Marga 2018, AC-BC merupakan bagian dari sistem perkerasan lentur (flexible pavement) dan didesain dengan komposisi campuran agregat dan aspal yang disesuaikan untuk memberikan stabilitas struktural, ketahanan deformasi, dan fleksibilitas.

1. Fungsi Utama AC-BC

a. Penyalur Beban Lalu Lintas

Fungsi paling utama dari AC-BC adalah mendistribusikan beban lalu lintas dari lapisan atas ke lapisan di bawahnya secara bertahap. Jalan yang dilewati kendaraan, terutama kendaraan berat, menerima beban berulang yang besar. Lapisan AC-BC membantu menyalurkan beban tersebut ke base course dan subgrade agar tidak terjadi konsentrasi tegangan yang dapat merusak struktur jalan.

b. Lapisan Transisi Struktural

AC-BC berfungsi sebagai lapisan transisi yang menyatukan karakteristik lapisan aus yang lebih fleksibel dengan lapisan pondasi yang lebih kaku. Tanpa lapisan transisi ini, perbedaan karakteristik material bisa menyebabkan tegangan berlebih, retak, atau bahkan kegagalan struktural.

c. Menambah Kekuatan Struktural Jalan

AC-BC dirancang untuk memberikan kontribusi besar terhadap kekuatan keseluruhan perkerasan. Ketebalan dan kualitas AC-BC sangat memengaruhi indeks kekuatan struktural jalan (structural number), yang menentukan seberapa kuat jalan menahan beban selama umur layanannya.

d. Stabilisasi Dimensi Lapisan Atas

Karena AC-BC merupakan penopang utama bagi lapisan aus (AC-WC), lapisan ini juga harus memiliki ketahanan terhadap deformasi, seperti alur roda (rutting) dan gelombang (shoving). Jika AC-BC mengalami deformasi, maka lapisan AC-WC akan ikut mengalami kerusakan yang terlihat di permukaan jalan.

## 2. Dampak Kegagalan AC-BC terhadap Kinerja Jalan

Kerusakan atau kegagalan pada AC-BC sering kali tidak langsung terlihat, namun dampaknya bisa sangat signifikan terhadap umur layan jalan. Beberapa akibat dari kegagalan lapisan AC-BC antara lain:

- a) Retak struktural dini pada permukaan jalan
- b) Penurunan daya dukung pada bagian lokal (localized failure)
- c) Rutting atau alur roda, terutama pada daerah dengan beban kendaraan berat yang tinggi
- d) Infiltrasi air ke lapisan bawah, yang dapat merusak base course dan tanah dasar
- e) Kerusakan dini lapisan permukaan (AC-WC), yang seharusnya menjadi lapisan paling tahan lama

Dengan kata lain, kerusakan pada AC-BC mempercepat kerusakan pada lapisan-lapisan di atasnya, sehingga memperpendek umur rencana jalan dan meningkatkan biaya pemeliharaan.

## 3. Kualitas Campuran AC-BC dan Pelaksanaan di Lapangan

Agar fungsi AC-BC optimal, penting untuk memperhatikan kualitas campuran dan proses pelaksanaannya. Campuran aspal beton untuk AC-BC harus didesain menggunakan metode yang terstandar (misalnya Marshall atau Superpave), memperhatikan:

- a) Gradasi agregat yang sesuai
- b) Kadar aspal optimum
- c) Stabilitas dan flow campuran
- d) Void dalam campuran (VIM) dan dalam mineral agregat (VMA)
- e) Kepadatan hasil pemadatan lapangan

Selain desain campuran, proses produksi dan pemadatan di lapangan juga sangat menentukan mutu AC-BC. Pemadatan yang tidak memenuhi standar akan menghasilkan rongga udara berlebih, mengurangi kekuatan, serta memudahkan air masuk dan merusak lapisan bawah.

#### 4. Standar Bina Marga 2018 tentang AC-BC

Dalam Spesifikasi Umum Bina Marga 2018, AC-BC memiliki ketentuan teknis tersendiri. Beberapa parameter penting antara lain:

- a) Ketebalan minimum dan maksimum per lapis
- b) Kadar aspal minimum
- c) Kadar rongga udara (air voids)
- d) Kepadatannya minimal 98% dari kepadatan maksimum Marshall
- e) Stabilitas dan flow Marshall

Seluruh aspek ini dirancang untuk menjamin bahwa AC-BC dapat melaksanakan fungsinya dengan baik sebagai lapisan struktural dan pelindung bagi lapisan bawah.

### **2.3. Manajemen Mutu**

Manajemen mutu merupakan suatu pendekatan sistematis dalam mengelola dan mengendalikan kualitas suatu produk atau layanan guna memenuhi standar yang telah ditetapkan. Manajemen mutu bertujuan untuk memastikan bahwa setiap proses dalam organisasi berjalan secara efisien dan efektif sehingga menghasilkan output yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan dan standar regulasi yang berlaku. Konsep ini mencakup perencanaan, pengendalian, jaminan, serta peningkatan kualitas secara berkelanjutan.

Manajemen mutu adalah suatu metode untuk terus-menerus meningkatkan kinerja pada setiap tingkat fungsional organisasi. Pendekatan ini melibatkan pemanfaatan sumber daya manusia dan modal yang tersedia. Manajemen mutu merupakan koordinasi terencana untuk mengarahkan dan mengendalikan organisasi agar mencapai standar mutu yang diinginkan (Peraturan Menteri pekerjaan umum No.9 tahun 2009 2009).

Manajemen mutu adalah suatu metode yang bertujuan untuk terus-menerus meningkatkan kinerja pada setiap tingkat fungsional organisasi. Pendekatan ini melibatkan pemanfaatan sumber daya manusia, modal, serta teknologi yang tersedia guna mencapai efisiensi dan efektivitas dalam setiap proses operasional. Manajemen mutu tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga mencakup seluruh aspek dalam rantai produksi atau layanan, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, hingga evaluasi. Dengan menerapkan prinsip-prinsip manajemen mutu yang baik, organisasi dapat memastikan bahwa setiap produk atau layanan yang dihasilkan memenuhi standar yang telah ditetapkan, baik dalam skala nasional maupun internasional.

Manajemen mutu merupakan koordinasi yang terencana untuk mengarahkan dan mengendalikan organisasi agar mencapai standar mutu yang diinginkan. Salah satu konsep utama dalam manajemen mutu adalah *Total Quality Management* (TQM), yang menekankan perbaikan berkelanjutan melalui keterlibatan semua elemen dalam organisasi, termasuk karyawan, manajemen, dan pelanggan. TQM menitikberatkan pada pencegahan kesalahan daripada sekadar mendeteksi dan memperbaikinya, sehingga menghasilkan efisiensi yang lebih tinggi dalam operasional (Nasution, M. N. 2005:11). Selain itu, penerapan sistem manajemen mutu seperti ISO 9001 dapat membantu organisasi dalam membangun sistem yang terstruktur untuk memastikan mutu produk atau layanan secara konsisten.

Dalam implementasinya, manajemen mutu juga melibatkan berbagai teknik dan alat, seperti *Statistical Process Control* (SPC) untuk mengendalikan variasi dalam proses produksi, *Six Sigma* untuk mengurangi cacat produk, serta Kaizen yang mendorong perbaikan terus-menerus melalui kontribusi karyawan. Dengan pendekatan yang sistematis, organisasi dapat meningkatkan kepuasan pelanggan, memperkuat daya saing, serta membangun reputasi yang lebih baik dalam industri. Keberhasilan manajemen mutu sangat bergantung pada komitmen dari seluruh elemen organisasi dalam menjaga standar dan terus berinovasi untuk mencapai peningkatan yang berkelanjutan. Pengertian sistem manajemen mutu

adalah suatu pendekatan dalam operasionalisasi usaha, yang bertujuan untuk memaksimalkan daya saing organisasi dengan melakukan perbaikan berkelanjutan pada produk, jasa, tenaga kerja, proses, dan lingkungannya. (Nasution, M. N. 2005).

Manajemen mutu proyek adalah suatu pendekatan yang terencana dan terstruktur untuk memastikan bahwa suatu proyek mencapai standar kualitas yang diinginkan. Dalam konteks ini, manajemen mutu tidak hanya terbatas pada pengendalian hasil akhir, melainkan mencakup seluruh siklus hidup proyek. Ini melibatkan penetapan standar mutu awal, identifikasi dan pengelolaan risiko, serta pemantauan dan pengendalian secara terus-menerus selama pelaksanaan proyek (Ardiansyah, H., & Prasetyo, A. 2019). Perencanaan mutu melibatkan penetapan target kualitas, metode pengukuran, dan peran serta tanggung jawab tim proyek. Selanjutnya, pemantauan dan pengendalian terjadi melalui evaluasi berkala, pengujian, serta identifikasi dan penanganan potensi masalah mutu.

Keterlibatan pemangku kepentingan dan pengembangan sumber daya manusia menjadi elemen penting, sementara siklus pembelajaran terus-menerus memungkinkan identifikasi peluang perbaikan dan penerapan tindakan korektif. Dengan demikian, manajemen mutu proyek bukan hanya tentang menghasilkan produk atau layanan berkualitas, tetapi juga mengenai proses yang terkoordinasi dan berkelanjutan untuk mencapai tujuan proyek dengan kepuasan pemangku kepentingan yang optimal (Nasution, M. N. 2005). Prinsip-Prinsip Manajemen Mutu. Menurut ISO 9001, terdapat beberapa prinsip utama dalam manajemen mutu, yaitu:

1. Fokus pada Pelanggan – Organisasi harus memahami dan memenuhi kebutuhan pelanggan.
2. Kepemimpinan – Pemimpin memiliki peran penting dalam menciptakan visi dan lingkungan kerja yang kondusif.
3. Keterlibatan Personel – Seluruh anggota organisasi harus terlibat aktif dalam mencapai tujuan mutu.

4. Pendekatan Proses – Mengelola aktivitas sebagai serangkaian proses yang saling berhubungan untuk meningkatkan efisiensi.
5. Perbaikan Berkelanjutan – Organisasi harus selalu mencari cara untuk meningkatkan mutu.
6. Pengambilan Keputusan Berdasarkan Fakta – Keputusan harus dibuat berdasarkan analisis data dan informasi yang valid.
7. Hubungan yang Saling Menguntungkan dengan Pemasok – Kerja sama dengan pemasok yang baik akan meningkatkan kualitas produk atau layanan.

Dalam penerapan manajemen mutu, terdapat berbagai metode dan pendekatan yang digunakan, di antaranya:

1. Total Quality Management (TQM) – Konsep yang menekankan keterlibatan semua pihak dalam organisasi untuk meningkatkan kualitas.
2. Six Sigma – Pendekatan berbasis data yang bertujuan mengurangi cacat dalam proses produksi atau layanan.
3. Kaizen – Filosofi perbaikan terus-menerus yang berasal dari Jepang.
4. ISO 9001 – Standar internasional yang berfokus pada sistem manajemen mutu dalam suatu organisasi.

Penerapan manajemen mutu memberikan berbagai manfaat bagi organisasi, antara lain:

1. Meningkatkan kepuasan pelanggan melalui produk atau layanan yang lebih baik.
2. Mengurangi biaya produksi akibat minimnya produk cacat atau pemborosan.
3. Meningkatkan efisiensi operasional dan produktivitas organisasi.
4. Memperkuat reputasi dan daya saing perusahaan di pasar global.
5. Memastikan kepatuhan terhadap regulasi dan standar industri.

## A. Jenis Jenis Manajemen Mutu pada Jalan

### 1. Manajemen Mutu Kontraktor (*Contractor's Quality Management*)

Ini adalah sistem mutu yang disusun dan dilaksanakan oleh pihak kontraktor sebagai pelaksana utama proyek. Bina Marga 2018 mewajibkan setiap kontraktor memiliki dan mengimplementasikan Sistem Manajemen Mutu (SMM) yang sesuai dengan prinsip ISO 9001. Sistem ini harus bersifat *\_proaktif\_*, artinya mutu dikontrol sejak tahap awal dan bukan hanya diperiksa pada hasil akhir.

Kontraktor harus menyusun dokumen Rencana Mutu Proyek (Project Quality Plan - PQP) yang memuat prosedur, organisasi mutu, metode inspeksi, pengendalian material, dan langkah-langkah koreksi bila terjadi penyimpangan mutu. Kualitas pekerjaan menjadi tanggung jawab penuh kontraktor, dan bukan semata tanggung jawab pengawas atau pemilik pekerjaan.

Dokumen mutu dari kontraktor ini harus mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan sebelum kegiatan fisik dimulai, dan menjadi acuan pelaksanaan mutu selama proyek berjalan.

### 2. Manajemen Mutu Konsultan Pengawas (*Supervision Consultant's Quality Management*)

Konsultan pengawas (supervisi) bertugas melakukan pengawasan harian terhadap pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Mereka memiliki tanggung jawab untuk memastikan bahwa pelaksanaan proyek sesuai dengan spesifikasi teknis, gambar desain, serta standar mutu Bina Marga 2018.

Dalam konteks ini, manajemen mutu mencakup:

- a) Pemeriksaan dan verifikasi terhadap hasil uji mutu dari laboratorium kontraktor

- b) Pengawasan langsung terhadap proses pelaksanaan, seperti pengaspalan, pemadatan, pengecoran, dan lain-lain
- c) Pemeriksaan terhadap kualitas bahan yang masuk ke lokasi proyek
- d) Pencatatan dan pelaporan ketidaksesuaian mutu (non-conformance report)
- e) Rekomendasi terhadap tindakan perbaikan bila ditemukan cacat mutu

Konsultan pengawas juga harus memiliki prosedur mutu internal sendiri dan personel yang kompeten untuk melakukan pengawasan teknis dan administratif secara objektif.

### 3. Manajemen Mutu oleh Direksi Pekerjaan (Owner's Quality Oversight)

Direksi Pekerjaan adalah wakil dari pemilik proyek (dalam hal ini, instansi pemerintah seperti Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional), yang bertanggung jawab untuk menyetujui dan mengendalikan mutu proyek secara keseluruhan. Manajemen mutu di level ini lebih bersifat evaluatif dan pengambilan keputusan strategis, seperti:

- a) Menyetujui PQP yang diajukan kontraktor
- b) Menyetujui metode kerja dan desain campuran material (Mix Design)
- c) Menyetujui rencana inspeksi dan pengujian (Inspection and Test Plan)
- d) Melakukan audit mutu secara berkala
- e) Memberikan arahan dan keputusan atas pekerjaan yang tidak memenuhi spesifikasi

Direksi Pekerjaan bertindak sebagai pengendali mutu tertinggi di lapangan, dan dapat melakukan intervensi jika ditemukan pelanggaran terhadap standar mutu nasional atau kontrak kerja.

#### 4. Manajemen Mutu Laboratorium (Quality Management of Testing Laboratory)

Laboratorium proyek—baik milik kontraktor maupun independen—memegang peran penting dalam pengendalian mutu material dan pelaksanaan. Jenis manajemen mutu ini mengacu pada proses:

- a) Pengujian mutu material (aspal, agregat, beton, tanah, dll.) sesuai SNI/Bina Marga
- b) Kalibrasi alat secara berkala
- c) Dokumentasi hasil uji dan validasi data
- d) Penyusunan laporan hasil uji secara sistematis dan dapat ditelusuri (traceable)
- e) Tindak lanjut terhadap hasil uji yang tidak sesuai spesifikasi

Bina Marga 2018 menekankan bahwa hasil uji hanya sah jika dilakukan oleh laboratorium yang memenuhi persyaratan teknis dan administratif, serta ditangani oleh tenaga ahli bersertifikasi.

#### 5. Manajemen Mutu Audit dan Evaluasi (Quality Audit and Evaluation Management)

Jenis manajemen mutu ini dilakukan oleh pihak ketiga (auditor internal maupun eksternal) untuk mengevaluasi efektivitas sistem mutu yang dijalankan selama proyek. Audit mutu mencakup pemeriksaan dokumen mutu, pelaksanaan di lapangan, hasil pekerjaan, serta prosedur perbaikan.

Audit biasanya dilakukan secara berkala dan pada tahapan-tahapan penting proyek (seperti pre-construction meeting, serah terima pekerjaan, atau saat terjadi non-conformance besar). Hasil audit digunakan sebagai dasar perbaikan sistem atau sebagai bahan evaluasi kinerja kontraktor dan pengawas.

## 6. Manajemen Mutu Berbasis Risiko (Risk-Based Quality Management)

Bina Marga 2018 juga mulai menerapkan pendekatan mutu berbasis risiko, yaitu dengan mengidentifikasi bagian-bagian pekerjaan yang memiliki potensi kegagalan tinggi, dan memberikan perhatian khusus terhadap pekerjaan tersebut. Contohnya:

- a) Lokasi dengan tanah lunak perlu pengujian tanah lebih intensif
- b) Campuran aspal harus diawasi lebih ketat pada daerah rawan cuaca ekstrem
- c) Kegiatan pemadatan harus diuji 100% pada daerah yang akan menanggung beban lalu lintas tinggi

Prinsip ini mendorong penggunaan sumber daya mutu secara lebih efisien dan fokus pada bagian paling krusial dari proyek.

### 2.3. Metode Analisis Hirarki

*Analytic Hierarchy Process* (AHP) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan banyak kriteria, yang dikenal sebagai *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM), dengan tujuan membantu pengambilan keputusan. AHP memiliki kemampuan untuk menyederhanakan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur, terutama yang bersifat strategis, dinamis, dan dapat mengorganisir variabel-variabel dalam suatu hirarki atau tingkatan. Dalam konteks ini, masalah kompleks merujuk pada adanya banyak kriteria (multikriteria) dan struktur masalah yang tidak jelas. Ketidakpastian pendapat dari para pengambil keputusan, keberadaan lebih dari satu orang dalam proses pengambilan keputusan, dan ketidakakuratan data yang tersedia merupakan faktor-faktor yang dapat memengaruhi proses pengambilan keputusan. (Vargas.L.G 2012)

AHP membantu dalam menangani masalah yang memiliki banyak kriteria dengan cara membandingkan elemen-elemen dalam setiap tingkatan hirarki berdasarkan tingkat kepentingannya. Setiap kriteria dan alternatif keputusan dianalisis menggunakan perbandingan berpasangan (pairwise comparison) untuk menentukan bobot relatif masing-masing faktor. Dengan demikian, AHP memberikan pendekatan kuantitatif dalam pengambilan keputusan yang sering kali bersifat subjektif, sehingga menghasilkan keputusan yang lebih rasional dan terukur.

Keunggulan utama AHP adalah fleksibilitasnya dalam menangani berbagai jenis masalah, termasuk yang berkaitan dengan kebijakan strategis, perencanaan proyek, dan pemilihan alternatif terbaik dalam suatu sistem yang kompleks. Selain itu, metode ini memungkinkan konsistensi dalam penilaian, sehingga meminimalkan bias dalam proses pengambilan keputusan. Dengan kemampuannya yang sistematis, AHP dapat diterapkan dalam berbagai bidang, seperti manajemen, teknik, ekonomi, hingga perencanaan infrastruktur, guna meningkatkan kualitas keputusan yang dibuat berdasarkan analisis yang komprehensif dan terstruktur.

#### 2.4. Penelitian Terdahulu

Penulis	Judul Penelitian	Hasil	Tahun
Suji Hartono	Sistem Manajemen Mutu (Smm) Pengawasan Pekerjaan Aspal Jalan Provinsi (Studi Kasus Provinsi Kepulauan Riau)	Hasil analisis menunjukkan bahwa komponen pekerjaan campuran aspal panas masih terdapat sub komponen yang harus diperhatikan dan diterapkan sesuai standar di lapangan. Faktor-faktor yang mempengaruhi pelaksanaan pekerjaan campuran aspal panas adalah sub komponen persiapan dan bahan memberikan kontribusi sebesar 63,9%, DMF sebesar 92,3%, JMF sebesar 92%, produksi campuran sebesar 65%, sub komponen pengangkutan sebesar 59,3% , penghamparan sebesar 75,2%, pemadatan sebesar 85,2%. Perolehan nilai komulatif evaluasi kinerja mutu pelaksanaan sebesar 78,20%, termasuk kategori sedang	2018

Penulis	Judul Penelitian	Hasil	Tahun
Rizal	Studi Manajemen Konstruksi Proyek Rehabilitasi Bendungan Simo di Kbabupaten Grobogan dengan Menggunakan Program <i>Microsoft Project Manager</i> 2016	Analisis dengan menghitung kebutuhan sumber daya, harga satuan pekerjaan, menganalisis rencana anggaran biaya, menentukan lamanya durasi pekerjaan dan logika ketergantungan, membuat time schedule proyek, melakukan analisa percepatan, melakukan perbandingan antara penjadwalan dan biaya yang ada baik sebelum percepatan maupun setelah percepatan. Dari hasil penjadwalan didapatkan, rencana anggaran biaya konstruksi sebesar Rp. 15.542.933.000,00 selama (240 hari). Terdapat perbedaan hasil setelah optimasi dengan menambah durasi jam kerja dengan durasi (200 hari) dan biaya sebesar Rp. 14.423.695.285,8. Mengalami percepatan waktu selama 40 hari dengan efisiensi waktu 16,67% dari waktu normal dengan penurunan biaya sebesar 1.119.237.700 dari anggaran waktu	2016

		normal	
--	--	--------	--

Sumber : (*Analisis Penelitian Terdahulu 2023*)

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.2. Kesimpulan**

Berdasarkan standar Bina Marga hasil uji sampel AC-BC, berikut adalah kesimpulan yang dapat diambil kesimpulan

Kualitas mutu sampel aspal AC-BC di Kabupaten Mamuju memenuhi standar teknis berdasarkan hasil pengujian parameter seperti penetrasi aspal, stabilitas Marshall, kadar aspal, dan distribusi agregat. Hal ini menunjukkan bahwa material yang digunakan memiliki potensi untuk mendukung infrastruktur jalan yang berkualitas.

Penerapan AC-BC dalam proyek pengaspalan jalan di Kabupaten Mamuju dilakukan melalui metode yang sesuai dengan standar, menghasilkan lapisan perkerasan yang memiliki kekuatan dan ketahanan optimal. Proses ini melibatkan tahapan persiapan lahan, pemasangan lapis pondasi, penghamparan AC-BC, dan pemadatan yang dilakukan secara hati-hati.

Kendala dalam pelaksanaan proyek dapat diatasi dengan penjadwalan yang baik, pemanfaatan material berkualitas tinggi, dan penggunaan alat berat yang memadai. Hal ini memastikan kelancaran proyek dan hasil yang maksimal.

#### **5.2. Saran**

Maka saran penelitian ini adalah, sebagai berikut

1. Disarankan untuk melakukan monitoring berkala terhadap kualitas material yang digunakan pada proyek pengaspalan di Kabupaten Mamuju guna menjaga standar mutu. Monitoring ini juga dapat mencakup pengujian tambahan untuk mengantisipasi kerusakan dini.
2. Pihak kontraktor dan pemerintah daerah perlu meningkatkan koordinasi terkait pasokan material agar proyek dapat berjalan sesuai jadwal tanpa kendala. Penyediaan material lokal yang sesuai standar dapat menjadi solusi jangka panjang.

3. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengevaluasi performa lapisan AC-BC dalam jangka panjang, khususnya terkait ketahanan terhadap beban lalu lintas dan cuaca ekstrem. Kajian ini dapat mencakup simulasi beban dinamis dan pengaruh lingkungan.
4. Perlu adanya pelatihan bagi tenaga kerja di lapangan mengenai metode terbaik dalam penghampanan dan pemadatan AC-BC untuk memastikan kualitas pengerjaan tetap terjaga.

## DAFTAR PUSTAKA

- Peneliti 2023. "*Analisis Penelitian Terdahulu.*"
- Ardhian Saputra. 2015. "Analisis Penyelesaian Proyek Pengaspalan Jalan Desa." *Jom FEKON* 1-15.
- Barthos, Basir. 2012. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Dinas PUPR Kulon Progo. 2023. "Manajemen Konstruksi pada Bangunan Gedung: Pengertian, Prinsip, dan Tahapan." *Manajemen Konstruksi pada Bangunan Gedung: Pengertian, Prinsip, dan Tahapan*, agustus 28: 0.
- Ence Isnandar, Lia Lailla Nurjamilah, S.T., M.T. 2022. "Metode Pelaksanaan Pengaspalan Pada Proyek Pemeliharaan." *Prosiding STIMA 5.0* 6-21.
- Ersi Cresli & Demmangai. 2022. "Perencanaan Anggaran Biaya Pembangunan kampus Politeknik Amamapare Timika Tahun 2022." *Jurnal Sosial dan Teknologi Terapan Amata* 17-22.
- Ismadarni , Risman dan Muh. Kasan. 2013. "Karakteritik Beton Aspal Lapis Pengikat (Ac-Bc)." *Majalah MIKTEK* 94 - 102.
- Noval 2022. "Metode Pelaksanaan Pengaspalan Pada Proyek Pemeliharaan." *Jurnal Prosiding STIMA 5.0* 6 - 21.
- Nasution, M. N. 2005. "Manajemen Mutu Terpadu: Total Quality Management,." In *Manajemen Mutu Terpadu: Total Quality Management,*, by edisi kedua, 125. bogor: Ghalia Indonesia.
- Peraturan Menteri pekerjaan umum No.9 tahun 2009. 2009. "Pedoman Pelaksanaan Anggaran Stimulus Fiskal Bidang Pekerjaan Umum untuk Kegiatan yang menjadi Kewenangan Pemerintah Daerah." *Kemntrian Pekerjaan Umum*. Jakarta: Kementrian PUPR.
- PUPR RI, 2018. Buku Panduan Standar Pembangunan Bina Marga, Jakarta : BINA MARGA
- Vargas.L.G, Saaty &. 2012. *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*. New York: Springer Science & Business Media.