

PELAKSANAAN PEKERJAAN PEMBANGUNAN JALAN DENGAN BASE COURSE DAN SUBBASE COURSE UNTUK MEMPERTAHANKAN UMUR RENCANA JALAN

IMPLEMENTATION OF ROAD CONSTRUCTION WORKS WITH BASE COURSE TO MAINTAIN THE LIFE OF THE ROAD PLAN

Yuda Afriansyah¹

¹Dinas Pekerjaan Umum, Penataan Ruang dan Pertanahan Provinsi Kepulauan Riau, Tanjungpinang,
Indonesia

Email : yudaafriansyah@gmail.com¹

Diterima: Mei 2023

Direvisi: Juni 2023

Disetujui: Juni 2023

DOI:

Abstrak: Kajian ini memuat pelaksanaan pekerjaan lapis pondasi atas (*base Course*) dan pondasi bawah (*subbase course*) dalam rangka mempertahankan umur rencana jalan. Persiapan pekerjaan, persyaratan bahan material, pengendalian mutu dan prosedur pelaksanaan yang digunakan mengikuti metode lapis pondasi atas ini berdasarkan Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2. Hal-hal yang menyebabkan ketidaksesuaian umur rencana jalan dengan waktu yang telah ditentukan adalah disebabkan lima faktor, yaitu pertama, sumber daya manusia yang tidak melaksanakan pekerjaan dengan baik. Lima faktor yang menjadi penyebab ketidaksesuaian antara umur rencana jalan dengan waktu yang telah ditentukan antara lain, pertama adalah sumber daya manusia yaitu kontraktor dan pengawas yang melaksanakan kerja tidak sesuai dengan prosedur. Kedua adalah bahan material yang digunakan dan proses dalam pengolahan bahan material tersebut tidak sesuai dengan persyaratan dan prosedur. Ketiga adalah, peralatan yang digunakan tidak laik fungsi serta operator yang kurang pengetahuan dan tidak profesional dalam mengoperasikan alat atau mesin. Keempat adalah pengendalian mutu yang kurang dilaksanakan dengan baik oleh pengawas lapangan. Kelima adalah faktor lingkungan atau cuaca yang sering berubah-ubah mengakibatkan tanah dasar yang tidak stabil akibat dari beban lalu lintas yang meningkat serta kadar air yang tinggi karena curah hujan.

Kata Kunci: Agregat Kelas A, Agregat Kelas B, Pondasi atas, pondasi bawah, Pembangunan jalan

Abstract: This study contains the implementation of work on the base course and subbase course in order to maintain the design life of the road. Work preparation, material requirements, quality control and implementation procedures used following the superbase layer method based on the 2018 General Specification Revision 2. Matters that cause a discrepancy between the planned life of the road and the predetermined time are due to five factors, namely first, the source human resources who do not do a good job. The five factors that cause the discrepancy between the planned age of the road and the predetermined time include, first, human resources, namely contractors and supervisors who carry out work not in accordance with procedures. The second is the materials used and the processes in processing these materials are not in accordance with the requirements and procedures. The third is, the equipment used is not properly functional and the operators lack knowledge and are not professional in operating the tool or machine. Fourth is quality control that is not properly implemented by field supervisors. The fifth is environmental or weather factors that often change resulting in unstable subgrade due to increased traffic loads and high water content due to rainfall.

Keywords: Class A Aggregate, Class B Aggregate, Base Course, Subbase Course, Road construction.

I. PENDAHULUAN

Jalan memiliki peran yang sangat penting dalam pemerataan pembangunan, karena jalan berperan dalam penyaluran distribusi barang dan jasa antar wilayah. Tuntutan ketersediaan prasarana jalan yang layak bagi masyarakat setiap saat terus meningkat seiring dengan lajunya perkembangan dan pertumbuhan ekonomi yang sejalan dengan pesatnya kenaikan pertumbuhan lalu lintas. Penyediaan jalan sebagai salah satu infrastruktur dasar yang representative dan memadai mutlak untuk data diwujudkan agar kesejahteraan dapat meningkat.

Lapisan struktur perkerasan jalan tersusun dari tanah dasar yang paling bawah, di atasnya terdapat lapisan pondasi, dan paling atas adalah lapisan permukaan. Lapisan tanah dasar merupakan tanah asli yang memiliki kedalaman 80-100 cm dibawah lapisan pondasi bawah. Lapisan paling atas atau sebagai penutup adalah lapis permukaan. Sedangkan lapisan pondasi merupakan lapisan yang berada diantara lapisan tanah dasar dan lapisan penutup. Lapisan pondasi lah yang menjadi perletakkan lapisan permukaan yang berfungsi sebagai perkerasan yang menahan beban lalulintas roda kendaraan

Fakta dilapangan terdapat pelaksanaan prosedur yang kurang teliti dalam penghampanan dan pemadatan bahan agregat berbutir, seperti ketidaksesuaian penghampanan dan pemadatan dengan komitmen dalam berita acara trial, misalnya pemenuhan kepadatan dilapangan memang sesuai persyaratan namun jumlah passing pemadatan yang dikurangi dan ketidaksesuaian kadar air optimum, sehingga kepadatan yang terjadi hanya sementara waktu saja, apabila beban lalu lintas terjadi Ketika jalan sudah bisa digunakan maka lapisan perkerasan akan mengalami konsolidasi. Selain itu alat berat pemadat yang digunakan tidak ada SILO (Surat Izin Layak Operasi) dipaksakan untuk digunakan maka akan menghasilkan pemadatan yang tidak sempurna. Hal ini sering terjadi Ketika tahap

pembuktian peralatan alat berat ada SILO namun tidak sesuai lagi dengan yang digunakan dilapangan. Hal-hal tersebut diatas menghasilkan jalan yang kurang sempurna dan tentu akan mengganggu kenyamanan pengguna jalan karena jalan tersebut cepat rusak, berlubang dan tergenang air. Jalan tersebut tentu akan membuat kesulitan kendaraan yang lewat. Oleh karena hal tersebut, untuk itu tujuan dari penulisan makalah ini adalah sebagai berikut :

- 1) Apa persyaratan mutu pekerjaan lapis pondasi?
- 2) Apa prosedur pelaksanaan pekerjaan lapis pondasi?
- 3) Apa yang menjadi penyebab jalan rusak sebelum waktunya?

KAJIAN PUSTAKA

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan diatas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan dibawahnya (Sukirman, 1999). Terdapat 3 lapisan utama pada perkerasan lentur yang memiliki fungsi masing-masing lapisan sebagai struktur konstruksi jalan. Adapun lapisan tersebut antara lain :

- 1) Lapisan Permukaan (Surface Course), merupakan lapisan yang berada paling atas konstruksi jalan yang berfungsi untuk menahan beban roda dan menyalurkan beban tersebut ke lapisan di bawahnya, lapisan permukaan merupakan lapisan kedap air yang melindungi badan jalan dari kerusakan akibat cuaca khususnya dari gangguan air. Lapisan ini juga menerima gaya gesekan langsung dari rem kendaraan sehingga lapisan ini juga disebut dengan lapisan aus (wearing course);
- 2) Lapisan pondasi atas, merupakan lapisan perkerasan yang berada di bawah lapisan permukaan dan diatas lapisan pondasi bawah, yang berfungsi sebagai struktur perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda yang kemudian

disebarkan beban tersebut ke lapisan di bawahnya. Pada lapisan pondasi atas tanpa bahan pengikat CBR pada material yang digunakan minimal 90% dan Indeks Plastisitas bernilai 0-6;

- 3) Lapisan pondasi bawah, merupakan lapisan yang berada diatas tanah dasar dan dibawah lapisan pondasi atas. Lapisan ini merupakan lapisan yang meyebarkan beban roda kendaraan ke lapisan di bawahnya atau tanah dasar. Nilai CBR pada lapisan ini bernilai minimal 60% dan Indeks Plastisitas 0-6

Menurut Kumar dkk (2019) untuk mengurangi kerusakan jalan dapat menggunakan bahan dari lingkungan yang didaur ulang untuk menjadi pembangunan yang berkelanjutan dengan menggunakan Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) sebagai pengganti lapis pondasi. Prosedur pekerjaan lapis pondasi agregat menurut Mubaligh (2018) terdiri dari persiapan, pelaksanaan, pemeriksaan, dan perbaikan.

II. METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah pengumpulan data sekunder dengan pendekatan tematik revidi literatur terstruktur. Teknik pengambilan sampel penelitian berdasarkan kriteria sebagai berikut :

- 1) Sumber rujukan yang berasal dari jurnal nasional.
- 2) Sumber rujukan berasal dari Spesifikasi Umum 2018 revisi 2.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembangunan jalan dengan hanya lapis pondasi terlebih dahulu memungkinkan jika anggaran tidak mencukupi hingga lapis permukaan. Namun harus rutin di padatkan kembali agar lapis agregat tersebut tidak rusak. Untuk itu pembangunan lapis pondasi yang baik dibutuhkan agar tetap menjaga kualitas dari lapis pondasi

A. Persyaratan Mutu Pekerjaan Lapis Pondasi

Prosedur dari pelaksanaan pekerjaan menentukan mutu dari suatu pekerjaan

perkerasan jalan. Kontraktor yang menjadi penentu dalam pelaksanaan pekerjaan yang dimulai dari pemilihan bahan material yang digunakan serta peralatan yang layak dioperasikan. Adapun persyaratan bahan material dan peralatan yang baik untuk digunakan dalam pekerjaan perkerasan adalah sebagai berikut :

1) Persyaratan Bahan

Agregat kelas A dan kelas B merupakan campuran agregat halus dan kasar yang dapat memenuhi gradasi sesuai dengan spesifikasi.

Tabel 1 Gradasi Lapisan Pondasi Agregat

Ukuran Ayakan	Persen Berat Yang Lolos				
	ASTM (mm)	Kelas A	Kelas B	Kelas S	Lapis Drainase
2"	50		100		
1½"	37,5	100	88 - 95	100	100
1"	25,0	79 - 85	70 - 85	77 - 89	71 - 87
¾"	19,0				58 - 74
½"	12,5				44 - 60
3/8"	9,50	44 - 58	30 - 65	41 - 66	34 - 50
No.4	4,75	29 - 44	25 - 55	26 - 54	19 - 31
No.8	2,36				8 - 16
No.10	2,0	17 - 30	15 - 40	15 - 42	
No.16	1,18				0 - 4
No.40	0,425	7 - 17	8 - 20	7 - 26	
No.200	0,075	2 - 8	2 - 8	4 - 16	

Sumber : Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2

Sedangkan untuk sifat-sifat bahan material yang digunakan harus terbebas dari bahan organik dan terbebas dari gumpalan lempung atau bahan-bahan lain yang tidak diketahui serta bahan tersebut jika telah dipadatkan maka harus memenuhi persyaratan sifat-sifat yang diberikan berdasarkan peraturan sesuai pada tabel berikut ini :

Tabel 2 Sifat-sifat agregat lapis fondasi

Sifat - sifat	Lapis Fondasi Agregat			Lapis Drainase
	Kelas A	Kelas B	Kelas S	
Abrasi dari Agregat Kasar (SNI 2417:2008)	0 - 40 %	0 - 40 %	0 - 40 %	0 - 40 %
Butiran pecah, tertahan ayakan No.4 (SNI 7619:2012)	95/90 ¹⁾	55/50 ²⁾	55/50 ³⁾	80/75 ³⁾
Batas Cair (SNI 1967:2008)	0 - 25	0 - 35	0 - 35	-
Indek Plastisitas (SNI 1966:2008)	0 - 6	4 - 10	4 - 15	-
Hasil kali Indek Plastisitas dng. % Lolos Ayakan No.200	maks.25	-	-	-
Gumpalan Lempung dan Butiran-butiran Mudah Pecah (SNI 4141:2015)	0 - 5 %	0 - 5 %	0 - 5 %	0 - 5 %
CBR rendaman (SNI 1744:2012)	min.90 %	min.60 %	min.50 %	-
Perbandingan Persen Lolos Ayakan No.200 dan No.40	maks.2/3	maks.2/3	-	-
Koefisien Keseragaman : $C_u = D_{60}/D_{10}$	-	-	-	> 3,5

Sumber : Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2

Lokasi instalasi pemecah batu menjadi tempat untuk pencampuran bahan untuk memenuhi ketentuan yang disyaratkan, dengan

menggunakan pemasok mekanis yang telah dikalibrasi untuk mengalirkan bahan yang menerus dari komponen campuran sesuai dengan proporsinya. Tidak dibenarkan untuk melakukan pencampuran bahan material dilapangan.

1) Persyaratan Peralatan

Peralatan untuk dilapangan maupun laboratorium harus memiliki sertifikat kelaikan dan sudah dikalibrasi yang dikeluarkan oleh Lembaga independent yang terakreditasi. Adapun yang menjadi persyaratan adalah sebagai berikut:

- a) Peralatan di laboratorium harus menggunakan atau menyewa di area kerja, peralatan pengujian yang digunakan harus dikalibrasi per enam bulan sekali.
- b) Peralatan untuk uji mutu dan peralatan alat berat penilaian kelayakannya meliputi :
 - (1) Jumlah alat dan jenis alat serta spesifikasi terhadap kebutuhan pada RKS;
 - (2) histori kerusakan dan perbaikan atau pemeliharaan secara rutin atau berkala;
 - (3) skil dari teknisi atau operator;
 - (4) tersedianya suku cadang dari peralatan jika rusak;
 - (5) umur penggunaan alat uji;
 - (6) tersedianya petunjuk teknis penggunaan alat uji; dan
 - (7) proses pengadaan alat uji yang digunakan milik sendiri atau menyewa.

2) Persyaratan Kerja

Adapun persyaratan kerja pada pekerjaan pondasi sebagai berikut :

- a) Pengajuan kesiapan untuk bekerja
- b) Kontraktor pelaksana harus membuat laporan kesiapan untuk bekerja atau permintaan untuk bekerja secara harian kepada Konsultan pengawas dan Direksi teknis
- c) Kondisi cuaca tidak boleh saat turun hujan Ketika akan menempatkan agregat, menghamparkan, atau pemadatan.

Pemadatan harus dilaksanakan dalam kadar air yang dipersyaratkan, tidak boleh setelah turun hujan.

d) Pengendalian lalu lintas

3) Pengendalian Mutu

Bahan material yang dibawa ke lokasi pekerjaan harus dilakukan pengujian untuk menjamin keseragaman bahan. Untuk itu Pengawasn pekerjaan harus memerintahkan pengujian setiap 1.000 meter kubik bahan material untuk pekerjaan pembangunan atau pelebaran menambah lajur dan 500 meter kubik bahan material untuk pekerjaan pelebaran jalan menuju standar, dengan pengujian paling sedikit lima kali untuk pengujian gradasi, pengujian indeks plastisitas serta satu kali pengujian kepadatan kering maksimum. Pengujian CBR juga harus dilaksanakan sesuai dari perintah Pengawas Pekerjaan.

Pemeriksaan kepadatan dan kadar air bahan material harus dilakukan secara rutin, dengan menggunakan prosedur SNI 2828:2011 dan/atau Light Weight Deflectometer (LWD) sesuai prosedur Pd 03-2016-B dimana dilengkapi dengan korelasi hubungan antara lendutan dan kepadatan. Pengujian harus dilakukan sesuai dengan yang telah ditentukan oleh Pengawas pekerjaan, dimana untuk pekerjaan pembangunan jalau dan pelebaran menambah lajur tidak boleh berselang lebih dari 100 meter per lajur, sedangkan untuk pelebaran jalan menuju standar sebesar 50 meter.

B. Prosedur Pelaksanaan Pekerjaan Lapis Pondasi

Pelaksanaan pekerjaan pondasi harus dilaksanakan sesuai dengan prosedur untuk menghasilkan kualitas jalan yang baik, dimana pekerjaan dimulai dari persiapan pekerjaan, pelaksanaan pekerjaan, dan pasca pelaksanaan pekerjaan

Adapun prosedur pelaksanaan pekerjaan pondasi yang harus dilakukan untuk menghasilkan kualitas jalan yang baik adalah

dimulai dari persiapan pekerjaan, pelaksanaan pekerjaan, dan pasca pelaksanaan pekerjaan

1) **Persiapan Pekerjaan**

Persiapan pekerjaan untuk pekerjaan lapis pondasi atas dan pondasi bawah dimulai dari menyiapkan bahan dan peralatan harus dengan kualitas yang sesuai dengan kontrak pekerjaan. Pekerjaan dilaksanakan paling lambat 21 hari sebelum tanggal yang diusulkan untuk menggunakan bahan untuk pertama kali. Menyiapkan contoh bahan untuk dilakukan pengujian laboratorium sebanyak 50kg dan hasil pengujian harus sesuai dengan persyaratan sebagaimana tabel 1 dan tabel 2 diatas. Untuk persiapan peralatan harus dengan membuktikan sertifikat laik fungsi atau SILO dan sertifikat kalibrasi.

2) **Pelaksanaan Pekerjaan**

a) **Peyiapan tempat kerja**

- 1) Pengendalian lalu lintas sesuai ketentuan agar kegiatan tidak terganggu.
- 2) Pembuatan patok sebagai tanda ketinggian atau elevasi sesuai gambar rencana.
- 3) Bila lapis pondasi akan dihamparkan pada perkerasan lama atau bahu jalan lama atau tanah dasar baru, maka harus diperbaiki dulu jika rusak sesuai dengan persetujuan dari Direksi Pekerjaan.
- 4) Bila lapisan pondasi agregat akan di hampar di atas permukaan perkerasan aspal yang lama, maka perlu dilakukan penggarukan atau pengaluran pada permukaan aspal yang lama, agar memperoleh tahanan geser yang lebih baik.

b) **Pemeriksaan kadar air**

Untuk material agregat pondasi pemeriksaan kadar air dilakukan dengan ketentuan :

- 1) Jika kadar air material masuk dalam rentang kadar air optimum yang disyaratkan maka material boleh langsung dihampar dan dipadatkan.
- 2) Jika kadar air material diluar rentang kadar air optimum yang disyaratkan

maka material harus dikeringkan dulu sampai masuk rentang kadar air optimum yang disyaratkan.

- 3) Jika kadar air material dibawah rentang kadar air optimum yang disyaratkan maka material harus disiram sampai kadar air naik masuk pada rentang kadar air optimum yang disyaratkan.

c) **Penghamparan Material**

Penghamparan bahan material dilaksanakan dengan menggunakan alat berat Motor Grader. Yang perlu diperhatikan dalam penghamparan material adalah sebagai berikut :

- 1) Kondisi cuaca saat pelaksanaan
- 2) Pengaturan jarak bongkar material agar didapatkan ketebalan yang rata, karena akan terjadi segregasi material bila terlalu banyak pengaturan untuk penambahan atau pengurangan sesuai tebal rencana.
- 3) Bila penghamparan agregat dilakukan lebih dari satu lapis, maka dibuat ketebalan yang sama. Tetapi ketebalan ideal dalam penghamparan adalah sebesar dua kali ukuran maksimum agregat.
- 4) Bila terjadi segregasi, maka lakukan segera perbaikan dengan menambah atau mengganti dengan material yang baru.

d) **Pemadatan**

Pemadatan dilaksanakan dengan menggunakan alat berat *Vibro Roller/Smooth drum*, pemadatan dilakukan dari bagian tepi ke bagian tengah. Setelah pemadatan satu passing selesai dilaksanakan, alat berat dipindahkan ke sebelahnya dengan overlapping 1/8 lebar drum dan selanjutnya sampai seluruh area pemadatan. Langkah tersebut dilakukan Kembali sehingga jumlah passing pemadatan pada setiap lintasan telah mencapai jumlah tertentu (Sesuai hasil Trial), pada tahap ini hal-hal yang diperlukan adalah sebagai berikut :

- 1) Agregat lapisan pondasi paling atas harus memiliki kemiringan sesuai spesifikasi maka pemadatan

- 2) Jika kadar air material kurang, maka harus di semprot air dengan perlahan-lahan agar tidak kelebihan air
- 3) Patok referensi elevasi lapis pondasi, center line, batas-batas lapis pondasi serta patok kemiringan harus dibuat dengan baik dan jelas, diperbaharui sesuai dengan elevasi lapis pondasi yang telah diselesaikan dan selalu dijaga keberadaannya untuk mempermudah pemeriksaan dan kendali pekerjaan.
- 4) Untuk hamparan lapis pondasi yang tidak terjangkau dengan alat berat Vibro Roller, maka harus menggunakan Baby Roller atau Stamper yang disesuaikan dengan kondisi dilapangan, misalnya pertemuan antara timbunan dengan struktur jembatan, box culvert, dan lain-lain.

e) Pengujian

Pada pengujian rutin pengendalian mutu bahan harus dilaksanakan pengendalian ketidakteragaman bahan yang dibawa ke lokasi pekerjaan. Adapun pengujian dilakukan meliputi :

- 1) Pengujian kadar air agregat untuk kontrol penghamparan
- 2) Pengujian indeks plastisitas 5 pengujian /1000 m³
- 3) Pengujian gradasi partikel 5 pengujian /1000 m³
- 4) Pengujian Kepadatan Kering Maksimum 1 pengujian /1000 m³
- 5) Pengujian Kepadatan Lapangan dengan alat Konus Pasir < 200 m

C. Penyebab Jalan Rusak Sebelum Waktunya

Beberapa peneliti mengemukakan pendapat bahwa penyebab terjadinya kerusakan konstruksi jalan berasal dari unsur Sumber Daya Manusia (SDM), bahan, peralatan, pengendalian mutu dan lingkungan (Adiwijaya, 2009), adalah sebagai berikut :

- 1) SDM

SDM mempunyai peranan yang penting dalam suksesnya pelaksanaan pekerjaan konstruksi jalan. Sebab suatu pekerjaan di buat perencanaan dan pelaksanaannya dan dikerjakan oleh manusia. Perencanaan hanya sebatas merencanakan jika disetujui dan disepakati, sedangkan pelaksanaan pekerjaan perannya sangat penting terhadap kualitas dan mutu dari pekerjaan jalan. SDM pelaksana yaitu kontraktor dan pengawas lapangan

2) Bahan

Persyaratan bahan material dan pencampuran material pada pekerjaan pondasi telah dijelaskan menurut spesifikasinya dari jenis gradasi gradasi agregat dan juga sifat-sifat fisiknya. Jika persyaratan tersebut tidak dipenuhi, maka kualitas yang dihasilkan akan tidak baik dan mengakibatkan jalan rusak sebelum batas umur yang direncanakan.

3) Peralatan

Kemajuan teknologi yang begitu pesat harus diiringi dengan peningkatan SDM dibidang pekerjaan jalan. Tersedianya peralatan yang canggih menuntut SDM untuk dapat menggunakannya. Tersedianya peralatan dan kalibrasinya sangat terbatas pada setiap wilayah kerja serta kondisi cuaca yang berbeda dengan negara pembuat standar dan alat tersebut harus di sejalankan dengan ketersediaan SDM yang terampil dalam menerapkan AASTHO di Indonesia.

4) Pengendalian Mutu

Jika pengendalian mutu dapat dilakukan dengan sesuai ketentuan maka pekerjaan konstruksi jalan akan menghasilkan kualitas yang baik. Pengawas lapangan berkontribusi dalam pengendalian mutu, dimana dimulai dari persiapan, pelaksanaan, dan pasca pelaksanaan pekerjaan dengan berpegang pada ketentuan yang berlaku.

5) Lingkungan

Beberapa keadaan atau faktor lingkungan yang menjadi akibat dari kerusakan jalan antara lain :

- 1) Lalu Lintas
- 2) Air
- 3) Iklim atau cuaca
- 4) Ketidakstabilan kondisi tanah dasar

IV. UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur Alhamdulillah penulis sampaikan kehadiran Allah SWT, karena atas berkah, rahmat dan izin Nya penulis bisa menyelesaikan jurnal ini. Penulis juga menyadari dapat menyelesaikan jurnal atas bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak, penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr.T.Dr.Ir, Achmad Helmi sebagai dosen Universitas Islam Riau yang telah membimbing dalam penyusunan, Ir. Abu Bakar, MT sebagai pimpinan Dinas Pekerjaan Umum, Penataan Ruang dan Pertanahan Provinsi Kepulauan Riau, rekan kerja bidang Bina Marga, serta keluarga yang penulis sayangi.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penulisan makalah ini adalah sebagai berikut :

1. Persyaratan mutu bahan dan material yang baik yaitu dengan mengacu pada umum 2018 revisi 2;
2. Prosedur pelaksanaan pekerjaan pembangunan lapis pondasi adalah sebagai berikut :
 - 1) Penyiapan tempat kerja
 - 2) Pemeriksaan kadar air
 - 3) Penghamparan material
 - 4) Pematatan
 - 5) Pengujian
3. Hal-hal yang mengakibatkan jalan rusak sebelum waktunya adalah :
 - 1) Sumber daya manusia yang kurang profesional
 - 2) Bahan material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi
 - 3) Peralatan yang digunakan maupun operator tidak profesional
 - 4) Pengendalian mutu yang kurang baik
 - 5) Kondisi lingkungan yang tidak mendukung

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Adiwijaya. 2019. Pelaksanaan Pekerjaan Lapis Pondasi bawah untuk Mempertahankan Umur Rencana Jalan. *Jurnal Teknovasi Volume 06, Nomor 01, 2019 : 34-44.*
- Bina Marga. 2018. *Spesifikasi Umum 2018*, Semarang : Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Mubaligh. 2018. Penerapan Sisem Manajemen Mutu Pelaksanaan Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat pada Jalan Provinsi di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Transportasi Volume 18, Nomor 02, 2018 : 77-86.*
- Sukirman, Silvia. 1993. *Dasar-Dasar Geometrik Jalan*, Bandung : Nova.