

PENDAMPINGAN PEKERJAAN PENINGGIAN JALAN ANANG SYA'RANI SEBAGAI UPAYA PENANGGULANGAN BANJIR DI WILAYAH RAWAN GENANGAN DI KABUPATEN BANJAR

Arifin¹⁾, Ahmad Riduan²⁾, Elva Shanty Widuri³⁾, Misnawati⁴⁾, Tri Rezky Novianti⁵⁾,
Muhammad Chandra⁶⁾, Hafiz Abdullah Nor Fajar⁷⁾

¹⁾ Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Achmad Yani Banjarmasin, Banjarmasin, Indonesia
Email: arifin.mt@uvayabjm.ac.id

²⁾ Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Achmad Yani Banjarmasin, Banjarmasin, Indonesia
Email: ahmadriduan.mt@uvayabjm.ac.id

³⁾ Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Achmad Yani Banjarmasin, Banjarmasin, Indonesia
Email: elvashantywiduri.mt@uvayabjm.ac.id

⁴⁾ Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Achmad Yani Banjarmasin, Banjarmasin, Indonesia
Email: misnawati.mt@uvayabjm.ac.id

⁵⁾ Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Achmad Yani Banjarmasin, Banjarmasin, Indonesia
Email: trierezkynovianti.mt@uvayabjm.ac.id

⁶⁾ Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Achmad Yani Banjarmasin, Banjarmasin, Indonesia
Email: muhchandra@gmail.com

⁷⁾ Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Achmad Yani Banjarmasin, Banjarmasin, Indonesia
Email: hafizabdulahnorfajar@gmail.com

Abstract

Anang Sya'rani Street in Martapura Timur Subdistrict, Banjar Regency, serves as a vital access route for community activities in the areas of economy, social interaction, and religious tourism, particularly for pilgrims visiting local religious sites. However, this road frequently experiences flooding during the rainy season due to its low elevation, which disrupts mobility and accelerates road surface damage. To address these issues, a community service initiative was carried out involving the elevation and improvement of the road using a technical approach. This included the installation of a Lower Base Course (LPB), Upper Base Course (LPA), asphalt paving using Hot Rolled Sheet-Wearing Course (HRS-WC), and concrete casting of road shoulders to ensure structural stability. The activity was conducted over a two-month period, with strict supervision on material quality, final elevation levels, and occupational safety compliance. Evaluation results indicate a significant improvement in the road's resistance to water inundation, along with positive feedback from local residents. This road elevation effort has proven to be an effective solution in enhancing public mobility and improving the sustainability of local infrastructure.

Keywords: *Road Elevation, Water Inundation, HRS-WC, Base Layers, Community Infrastructure.*

Abstrak

Jalan Anang Sya'rani di Kecamatan Martapura Timur, Kabupaten Banjar, merupakan akses penting bagi masyarakat dalam aktivitas ekonomi, sosial, dan keagamaan, khususnya menuju lokasi wisata religi. Namun, jalan ini kerap mengalami genangan banjir saat musim hujan karena elevasinya yang rendah, sehingga mengganggu mobilitas dan mempercepat kerusakan fisik jalan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa peninggian badan jalan dengan pendekatan teknis melalui pemasangan Lapisan Pondasi Bawah (LPB), Lapisan Pondasi Atas (LPA), pengaspalan menggunakan Hot Rolled Sheet-Wearing Course (HRS-WC), serta pengecoran bahu jalan guna meningkatkan stabilitas. Kegiatan ini dilaksanakan selama dua bulan, dengan pengawasan ketat terhadap mutu material, elevasi akhir, dan aspek keselamatan kerja. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan signifikan dalam daya tahan jalan terhadap genangan dan respons positif dari masyarakat sekitar. Peninggian jalan ini terbukti efektif dalam mendukung kelancaran aktivitas masyarakat dan meningkatkan kualitas infrastruktur secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Peninggian Jalan, Genangan Air, HRS-WC, LPB Dan LPA, Infrastruktur Masyarakat.

LATAR BELAKANG

Jalan Anang Sya'rani terletak di Desa Melayu Ilir, Kecamatan Martapura Timur, Kabupaten Banjar. Jalan ini merupakan salah satu akses utama masyarakat dalam menjalankan aktivitas sehari-hari, seperti kegiatan ekonomi, pendidikan, dan sosial. Lebih dari itu, jalan ini juga memiliki peran strategis sebagai jalur penghubung antarwilayah yang padat dilalui oleh kendaraan roda dua maupun roda empat (Banjarmasin Post, 2022). Keberadaan jalan ini sangat vital, terlebih lagi karena menjadi akses utama bagi para peziarah yang hendak mengunjungi situs wisata religi makam ulama besar Kalimantan Selatan, yaitu Syekh Muhammad Arsyad Al-Banjari (Datu Kelampayan) dan KH Muhammad Kasyful Anwar. Dua makam ini merupakan destinasi ziarah utama, baik bagi masyarakat lokal maupun luar daerah, sehingga Jalan Anang Sya'rani memegang peranan penting dalam mendukung kegiatan spiritual dan budaya masyarakat (Banjarmasin Post Travel, 2021).



Gambar 1. Kondisi genangan jalan Anang Sya'rani saat curah hujan tinggi

Namun demikian, dalam beberapa tahun terakhir, kondisi Jalan Anang Sya'rani kerap mengalami genangan banjir, terutama saat musim hujan. Hal ini disebabkan oleh elevasi jalan yang relatif rendah dibandingkan dengan lingkungan sekitarnya, yang menyebabkan air hujan maupun limpasan dari wilayah sekitar mudah menggenangi badan jalan (Banjarmasin Post, 2022). Genangan yang terjadi secara berulang menyebabkan kerusakan fisik pada badan jalan, seperti retakan, lubang, hingga terputusnya jalur transportasi saat kedalaman genangan mencapai tingkat ekstrem. Kondisi tersebut tidak hanya mengganggu aksesibilitas masyarakat secara umum, tetapi juga menghambat aktivitas ziarah dan menimbulkan risiko keselamatan bagi pengguna jalan.

Guna menjawab permasalahan tersebut, dibutuhkan intervensi teknis berupa peninggian badan jalan agar dapat meminimalkan genangan dan memperpanjang umur layanan jalan. Oleh karena itu, dilaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) berupa peninggian

dan perbaikan jalan melalui metode berlapis yang sesuai dengan standar teknis. Proses ini mencakup penambahan Lapisan Pondasi Bawah (LPB) dan Lapisan Pondasi Atas (LPA) sebagai pondasi perkerasan jalan, kemudian dilanjutkan dengan pengaspalan menggunakan lapisan aus HRS-WC (Hot Rolled Sheet-Wearing Course) sebagaimana tercantum dalam Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Kementerian PUPR, 2018). Untuk memastikan stabilitas jalan, dilakukan pula pengecoran bahu jalan sebagai pengunci agar tidak mudah terkikis dari sisi samping.



Gambar 2. Kerusakan jalan akibat kikisan genangan banjir

Dalam pelaksanaannya, proyek ini menghadapi sejumlah tantangan teknis dan non-teknis, seperti perlunya menjaga keselamatan pengguna jalan selama pekerjaan berlangsung, memastikan mutu serta ketebalan lapisan perkerasan sesuai standar, dan mencegah kerusakan masa depan akibat rembesan air. Oleh karena itu, kegiatan peninggian dan perbaikan badan jalan ini disertai dengan pendampingan teknis secara langsung untuk memastikan seluruh tahapan pekerjaan sesuai dengan prosedur serta menghasilkan kualitas infrastruktur yang dapat memberikan manfaat berkelanjutan bagi masyarakat sekitar.

TINJAUAN PUSTAKA

Infrastruktur jalan memiliki peran strategis dalam mendukung mobilitas masyarakat, baik untuk aktivitas ekonomi, pendidikan, sosial, hingga keagamaan. Kualitas dan keberlanjutan layanan jalan sangat memengaruhi kelancaran aktivitas harian masyarakat. Jalan yang rusak atau sering tergenang air dapat menyebabkan keterlambatan transportasi, peningkatan biaya operasional kendaraan, dan menurunnya keselamatan pengguna jalan (Sukirman, 1999). Dalam konteks keagamaan, aksesibilitas jalan juga menentukan kelancaran kegiatan keagamaan seperti ziarah dan kegiatan budaya lokal.

Permasalahan banjir dan genangan di ruas jalan umumnya disebabkan oleh kombinasi faktor, seperti elevasi yang rendah, sistem drainase yang tidak berfungsi optimal, serta curah hujan tinggi. Menurut Pratomo dan Mulyadi

(2017), genangan yang terjadi secara berkala dapat mempercepat degradasi struktur jalan, mengakibatkan lubang, retakan, dan deformasi permukaan. Oleh karena itu, intervensi teknis seperti peninggian jalan dan perbaikan sistem drainase sangat diperlukan pada wilayah rawan banjir.

Peninggian badan jalan merupakan salah satu solusi teknis yang umum digunakan untuk mengatasi genangan. Proses ini melibatkan penambahan material pada lapisan pondasi bawah dan atas (LPB dan LPA) sebelum dilakukan pengaspalan. Penggunaan material yang sesuai dan pengerjaan berdasarkan spesifikasi teknis sangat penting untuk menjamin kekuatan dan daya tahan jalan. Menurut Kementerian PUPR (2018), standar Spesifikasi Umum Bina Marga menyebutkan bahwa penggunaan HRS-WC (Hot Rolled Sheet – Wearing Course) pada lapisan aus mampu memberikan permukaan jalan yang lebih tahan terhadap deformasi dan cuaca ekstrem.

Stabilitas jalan juga ditentukan oleh kondisi bahan jalan. Bahan jalan yang tidak diperkuat seringkali menjadi titik lemah yang menyebabkan pengikisan sisi jalan akibat rembesan air atau beban kendaraan. Untuk mengatasi hal ini, pengecoran bahan jalan menggunakan beton dapat menjadi solusi yang efektif sebagai pengunci badan jalan. Hasil penelitian Arifianto dan Widodo (2020) menunjukkan bahwa penggunaan bahan jalan yang diperkuat secara struktural mampu meningkatkan umur jalan hingga 30% dibandingkan dengan jalan tanpa penguatan bahan.

Selain perbaikan struktural, keselamatan kerja selama pelaksanaan proyek juga menjadi perhatian penting. Menurut Widjaja (2016), pekerjaan konstruksi pada jalan aktif harus memperhatikan penataan lalu lintas sementara, pengamanan alat berat, serta perlindungan terhadap pekerja dan pengguna jalan. Pengawasan dan pengendalian mutu selama pekerjaan berlangsung sangat penting untuk menjamin hasil akhir sesuai dengan rencana teknis dan memberikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat.

Dengan mempertimbangkan berbagai referensi dan pengalaman lapangan, pendekatan peninggian dan perbaikan badan jalan yang dilakukan pada Jalan Anang Sya'rani diharapkan dapat menjadi solusi efektif dan berkelanjutan dalam mengatasi permasalahan genangan, sekaligus meningkatkan aksesibilitas masyarakat terhadap layanan sosial dan keagamaan.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilakukan melalui metode pendampingan teknis dan supervisi lapangan yang terstruktur. Tujuan utama pendekatan ini adalah untuk memastikan bahwa setiap tahap pekerjaan peninggian dan perbaikan Jalan Anang

Sya'rani dilaksanakan sesuai dengan spesifikasi teknis yang berlaku serta tetap memperhatikan aspek keselamatan kerja di lapangan. Pendekatan ini bersifat kolaboratif antara tim pelaksana teknis dan pihak pelaksana konstruksi di lapangan guna menjamin mutu dan keberlanjutan hasil pekerjaan.



Gambar 3. Persiapan pekerjaan peninggian

Tahapan awal dimulai dengan kegiatan persiapan lapangan, yang meliputi survei kondisi eksisting jalan dan penentuan elevasi peninggian yang dibutuhkan. Kegiatan ini mencakup pengukuran dimensi jalan, identifikasi titik-titik rawan genangan, serta perhitungan ketinggian ideal untuk peninggian agar bebas dari risiko banjir. Selain itu, dilakukan pula pembersihan area jalan dari material tidak stabil, sampah, dan sisa-sisa konstruksi lama yang dapat mengganggu proses pembangunan.

Tahap selanjutnya adalah pelaksanaan peninggian jalan, yang merupakan inti dari kegiatan. Proses konstruksi dilakukan secara berlapis dimulai dari pemasangan Lapisan Pondasi Bawah (LPB) dengan material bergradiasi yang dipadatkan secara bertahap menggunakan alat berat untuk menciptakan dasar yang stabil. Setelah itu, dilanjutkan dengan pemasangan Lapisan Pondasi Atas (LPA) sebagai dasar perkerasan yang lebih kuat dan rata, yang juga dipadatkan hingga mencapai kepadatan maksimal sesuai spesifikasi. Lapisan berikutnya adalah penghamparan aspal menggunakan jenis Hot Rolled Sheet – Wearing Course (HRS-WC), yang dikenal tahan terhadap beban lalu lintas dan pengaruh cuaca. Proses pengaspalan dilakukan dengan memperhatikan suhu kerja, ketebalan, dan teknik pemadatan yang sesuai standar teknis.

Untuk memastikan stabilitas struktur jalan dari sisi samping, dilakukan pengecoran bahan jalan menggunakan beton mutu standar. Bahan jalan ini berfungsi sebagai pengunci agar badan jalan yang telah ditinggikan tidak mudah tergerus air atau longsor, serta memperkuat struktur keseluruhan dari jalan tersebut. Semua kegiatan ini diawasi

secara ketat, baik dari aspek teknis maupun keselamatan kerja.

Pengawasan meliputi kontrol mutu (quality control) terhadap ketebalan dan kepadatan LPB dan LPA, suhu aspal saat penghamparan, serta mutu pengecoran bahan jalan. Selain itu, aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) juga menjadi perhatian utama dengan memastikan semua pekerja menggunakan Alat Pelindung Diri (APD), serta mengikuti prosedur kerja yang aman selama pelaksanaan. Setiap kegiatan diawasi sebelum, saat, dan setelah proses pekerjaan berlangsung untuk memastikan standar K3 terpenuhi secara konsisten.

Tahap terakhir adalah evaluasi dan dokumentasi kegiatan. Seluruh proses pekerjaan didokumentasikan secara sistematis melalui foto-foto lapangan, catatan teknis mengenai volume dan jenis material yang digunakan, serta pencatatan terhadap kendala yang ditemui dan cara penanganannya. Dokumentasi ini menjadi dasar dalam penyusunan laporan akhir kegiatan PkM yang berisi deskripsi teknis pekerjaan, analisis capaian, serta evaluasi terhadap peningkatan fungsi dan kualitas jalan pasca-peninggian. Laporan ini tidak hanya berfungsi sebagai bentuk pertanggungjawaban kepada institusi pendukung, tetapi juga sebagai referensi untuk kegiatan pengabdian sejenis di masa mendatang.

PEMBAHASAN

Kegiatan peninggian badan Jalan Anang Sya'rani merupakan respons nyata terhadap kondisi eksisting yang kerap mengalami genangan banjir, terutama pada musim hujan. Genangan tersebut tidak hanya mengganggu aktivitas masyarakat, tetapi juga mempercepat kerusakan badan jalan dan menurunkan tingkat keselamatan pengguna jalan. Oleh karena itu, pendekatan teknis dalam kegiatan ini difokuskan pada peningkatan elevasi jalan dengan sistem berlapis serta penguatan struktur jalan melalui pengecoran bahan jalan. Salah satu aspek penting yang diperhatikan dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah kesesuaian terhadap spesifikasi teknis konstruksi jalan berdasarkan pedoman Bina Marga. Proses pekerjaan dilakukan secara sistematis, dimulai dari pemasangan lapisan pondasi bawah (LPB) dan lapisan pondasi atas (LPA) yang berfungsi untuk memberikan daya dukung dan stabilitas struktural. Pemadatan dilakukan dengan alat berat untuk memastikan kepadatan optimal. Setelah pondasi selesai, dilanjutkan dengan pengaspalan menggunakan lapisan HRS-WC sebagai lapisan aus atau permukaan akhir jalan yang bersentuhan langsung dengan lalu lintas dan cuaca.

Mengingat kondisi jalan yang berada di daerah rendah dan rentan terhadap rembesan air dari samping, dilakukan pula penguatan tambahan berupa pengecoran bahan jalan

dengan beton mutu standar. Bahan jalan ini berfungsi sebagai pengunci struktur agar tidak mudah terkikis air serta menjaga kestabilan bentuk jalan dalam jangka panjang. Selain aspek teknis, keselamatan kerja dan pengendalian mutu menjadi perhatian penting. Pengawasan lapangan dilakukan setiap hari untuk memastikan penggunaan alat pelindung diri (APD), suhu penghamparan aspal, ketebalan lapisan, dan mutu pengecoran sesuai standar. Pendekatan menyeluruh ini bertujuan agar hasil pekerjaan memberikan manfaat jangka panjang, khususnya dalam menjamin kelancaran mobilitas masyarakat dan mengurangi risiko kecelakaan lalu lintas.



Gambar 4. Pengamparan LPA

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan selama dua bulan, yakni dari bulan Mei hingga Juni 2025. Lokasi kegiatan berada di Jalan Anang Sya'rani, Kecamatan Martapura Timur, Kabupaten Banjar, yang selama ini dikenal rawan tergenang air akibat intensitas hujan tinggi dan kontur jalan yang rendah. Fokus utama kegiatan ini adalah peninggian badan jalan guna meningkatkan aksesibilitas masyarakat serta memperpanjang umur layanan jalan dari ancaman genangan dan kerusakan struktural. Tahapan kegiatan dimulai dengan pekerjaan persiapan, yaitu pengukuran dan identifikasi ruas jalan yang paling sering tergenang. Tim pelaksana juga berkoordinasi dengan warga setempat serta pihak desa dan dinas terkait agar pekerjaan berjalan lancar dan tidak mengganggu aktivitas masyarakat sehari-hari.



Gambar 5. Pengaspalan HRS-WC

Setelah perencanaan selesai, dilakukan mobilisasi alat berat dan pengadaan material konstruksi seperti agregat untuk LPB dan LPA, aspal HRS-WC, serta beton untuk pengecoran bahan jalan. Tahapan inti kegiatan dilaksanakan dengan pemasangan LPB dan LPA sebagai pondasi utama jalan yang dipadatkan secara berlapis hingga mencapai elevasi desain. Setelah itu, dilakukan penghamparan lapisan HRS-WC sebagai permukaan akhir jalan. Pengawasan dilakukan secara ketat pada suhu penghamparan dan ketebalan aspal untuk memastikan kualitas hasil akhir. Di bagian sisi jalan, pengecoran bahan jalan dilakukan untuk menjaga kestabilan struktur dan mencegah pergeseran atau kikisan akibat tekanan air.

Setelah pekerjaan fisik selesai, dilakukan evaluasi dan monitoring terhadap hasil pelaksanaan. Setiap tahapan pekerjaan diawasi secara teknis, mulai dari pengukuran elevasi akhir, pengujian kepadatan, hingga pengujian mutu material. Selain itu, dilakukan pula pemantauan lapangan pasca-pekerjaan untuk memastikan tidak terjadi genangan kembali serta menerima umpan balik dari masyarakat sekitar. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa jalan yang telah ditinggikan secara signifikan lebih tahan terhadap genangan air dan memberikan kenyamanan serta keamanan lebih baik bagi pengguna jalan. Dengan demikian, kegiatan ini telah memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas infrastruktur dan pelayanan publik di wilayah tersebut.



Gambar 6. Akhir Pekerjaan

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Jalan Anang Sya'rani, Kecamatan Martapura Timur, Kabupaten Banjar, telah berhasil dilaksanakan sesuai dengan rencana dan tujuan awal. Permasalahan utama berupa genangan air yang kerap terjadi saat musim hujan serta kerusakan badan jalan yang mengganggu aktivitas masyarakat berhasil diatasi melalui pendekatan teknis yang terukur dan sistematis. Lokasi ini dipilih secara tepat karena merupakan jalur penting bagi aktivitas ekonomi, sosial, pendidikan, dan keagamaan

masyarakat, terutama bagi para peziarah yang menuju makam ulama besar Kalimantan Selatan.

Peninggian jalan dilakukan melalui tahapan teknis berupa pemasangan lapisan pondasi bawah (LPB), lapisan pondasi atas (LPA), serta pengaspalan menggunakan HRS-WC sebagai lapis aus. Setiap tahapan dilaksanakan dengan pengawasan mutu yang ketat untuk memastikan ketebalan, kepadatan, dan kualitas material sesuai dengan spesifikasi teknis Bina Marga. Selain itu, pengecoran bahan jalan menggunakan beton juga dilakukan untuk mengunci struktur jalan agar lebih tahan terhadap kikisan air dan beban lalu lintas.

Dari hasil evaluasi, diketahui bahwa peninggian jalan telah memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan fungsi dan ketahanan jalan. Tidak ditemukan lagi genangan pada ruas jalan yang telah ditinggikan meskipun curah hujan cukup tinggi. Hal ini membuktikan bahwa perhitungan elevasi dan kualitas pekerjaan konstruksi telah memenuhi standar yang diperlukan untuk mengatasi masalah banjir lokal di wilayah tersebut.

Selain hasil teknis, kegiatan ini juga berdampak sosial yang positif. Masyarakat sekitar menunjukkan antusiasme dan dukungan selama proses pelaksanaan, bahkan terlibat aktif dalam koordinasi dan pengawasan di lapangan. Keberadaan jalan yang lebih baik tidak hanya meningkatkan kenyamanan dalam berkendara, tetapi juga memberi rasa aman, terutama bagi pelajar, pedagang, dan peziarah yang melewati jalan tersebut setiap hari.

Aspek keselamatan kerja selama pelaksanaan juga berhasil dijaga dengan baik. Seluruh pekerja diwajibkan menggunakan alat pelindung diri (APD), serta mengikuti prosedur keselamatan yang berlaku. Tidak terdapat laporan kecelakaan kerja selama proyek berlangsung, yang menunjukkan bahwa penerapan prinsip Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) telah berjalan secara efektif.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kegiatan peninggian dan perbaikan Jalan Anang Sya'rani tidak hanya menyelesaikan persoalan fungsional jalan, tetapi juga memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kualitas hidup masyarakat. Kegiatan ini diharapkan menjadi model penanganan infrastruktur berbasis kebutuhan lokal, yang dapat diterapkan pula di lokasi lain dengan permasalahan serupa. Selain itu, dokumentasi dan hasil pelaksanaan kegiatan ini dapat menjadi rujukan dalam pengembangan program pengabdian serupa di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiruddin, A., & Syahrani, M. (2018). Pengaruh Ketinggian Jalan terhadap Genangan Air pada Wilayah Rawan Banjir. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 20(2), 115–123.

- Badan Standarisasi Nasional. (2013). SNI 03-2834-2000: Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. Jakarta: BSN.
- Banjarmasin Post Travel. (2021). Wisata religi Kalimantan Selatan: Mengenal situs makam KH Muhammad Kasyful Anwar dan Syekh Muhammad Arsyad Al-Banjari. Diakses dari <https://banjarmasin.tribunnews.com/travel>
- Banjarmasin Post. (2022). Jalan KH Anang Sya'rani jadi akses utama ziarah ke makam ulama di Martapura. Diakses dari <https://banjarmasin.tribunnews.com/>
- Bina Marga. (2017). Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ). Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian PUPR.
- Budiman, A. (2020). Kajian Teknis Kinerja Lapisan HRS-WC pada Jalan Perkotaan. *Jurnal Infrastruktur*, 12(1), 45–53.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2008). Spesifikasi Umum 2010 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan. Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2013). Petunjuk Teknis Perkerasan Lentur Jalan Raya. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2017). Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan. Jakarta: Kementerian PUPR.
- Gunawan, H. (2022). Teknologi Perkerasan Jalan Aspal di Wilayah Rawan Banjir. *Jurnal Teknik Transportasi*, 18(3), 65–72.
- Handoko, B. (2021). Evaluasi Sistem Drainase dan Dampaknya terhadap Ketahanan Jalan. *Jurnal Teknik Sipil Nusantara*, 7(1), 77–86.
- Harahap, R., & Siregar, A. (2019). Pengaruh Struktur Jalan dan Topografi Terhadap Kerusakan Jalan di Area Rawan Genangan. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Konstruksi*, 14(2), 90–98.
- Irawan, A. (2017). Perbandingan Stabilitas Perkerasan Aspal HRS-WC dan AC-WC pada Jalan Kolektor Primer. *Jurnal Transportasi Jalan*, 11(2), 55–64.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2018). Spesifikasi Umum Pekerjaan Jalan 2018 (Revisi 2). Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga. Diakses dari <https://binamarga.pu.go.id/>
- Kementerian PUPR. (2020). Pedoman Pengendalian Mutu Konstruksi Jalan Nasional. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Kosasih, R. (2021). Analisis Efektivitas Peninggian Jalan Terhadap Pengurangan Risiko Genangan Air. *Jurnal Teknik Sipil Terapan*, 9(1), 22–30.
- Lestari, D. (2023). Pentingnya Pengawasan Keselamatan Kerja dalam Konstruksi Jalan. *Jurnal Manajemen Konstruksi*, 4(2), 112–120.
- Mulyadi, H., & Nugroho, T. (2020). Penggunaan LPB dan LPA untuk Peningkatan Kapasitas Jalan di Wilayah Rawan Genangan. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 9(1), 39–48.
- Nasution, S. (2019). Teknik Perkerasan Jalan: Teori dan Praktik Lapangan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Purnama, B. (2018). Studi Efektivitas Pengecoran Bahu Jalan dalam Menahan Tekanan Air di Daerah Banjir. *Jurnal Infrastruktur Jalan*, 6(2), 71–79.
- Putra, F., & Rahayu, N. (2022). Pemanfaatan Beton Mutu Tinggi dalam Penguatan Struktur Jalan. *Jurnal Rekayasa Material*, 3(3), 88–95.
- Rahman, A., & Zain, M. (2023). Evaluasi Elevasi Jalan dan Daya Tahan terhadap Genangan di Wilayah Perkotaan. *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, 15(1), 20–27.
- Sutanto, J. (2016). Teknologi Aspal Hot Rolled Sheet: Pengantar dan Aplikasi Lapangan. Bandung: ITB Press.
- Widodo, M. (2021). Manajemen Proyek Infrastruktur Berbasis Partisipasi Masyarakat. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Yuliani, E. (2020). Strategi Penanggulangan Genangan Jalan di Kawasan Padat Penduduk. *Jurnal Infrastruktur dan Lingkungan*, 10(1), 53–60.