

Teknologi Asbuton B 5/20 Indonesia Lebih Masif Diaplikasikan Di Tiongkok

Oleh : Madi Hermadi

Kontribusi Pengembang Kawasan Residensial dan Non Residensial: Retribusi Infrastruktur PUPR

Oleh: Adrian Mangado
Ruruk Paranoan



PINDAI SAYA



Wida Nurfaida, Tularkan Semangat Kartini Masa Kini

Oleh: Ani Mulyani





BULETIN BINA MARGA
BERKARYA

BINEKA

Vol. 4 Edisi April 2023



© Bambang Ismanto dan Riko Dwiputra



TIM PENYUSUN

Pelindung

Direktur Jenderal Bina Marga

Penanggungjawab

Dr. Ir. Nyoman Suaryana, M.Sc.

Redaktur

Firman Permana Wandani, S.T., M.P.P.

Yohanes Ronny P.A, S.T., M.T.

Fahmi Aldiamar, S.T., M.T.

Neni Kusnianti, S.T., M.T.

Yudi Hardiana, S.T., M.T.

Dian Asri Moelyani, S.T., M.Sc.

Hendro Sujatmiko, S.T., M.T.

Dr. Drs. Madi Hermadi, M.M.

Penyunting

Ani Mulyani, S.Sos., M.Ak

Risma Hermawati, S.T.

Iwan Pirdaus, S.AP.

Sekretariat

Uman Sumantri, S.Si

Aditya Abdurachman

Desain Grafis

Herma Nurulaeni, S.Kom

Fotografer

Yogi Sutana, S.Kom

Diterbitkan Oleh

Direktorat Bina Teknik Jalan dan
Jembatan

Alamat Redaksi

Jl. A.H Nasution No. 264

Kota Bandung 40294

Email:

perpustakaan.jatan@pu.go.id

SALAM REDAKSI

Pada terbitan Buletin BINEKA Vol. 4 Edisi April, dalam rangka Hari Kartini kami memilih tulisan yang menceritakan seorang tokoh wanita di Direktorat Jenderal Bina Marga (DJBM) sebagai tajuk utama.

Rubrik pilihan pada edisi ini membahas berbagai hal, dimulai dengan artikel yang secara ringkas membahas konsep dasar perhitungan Skor Pemeringkatan Bintang (*Star Rating Score/SRS*) yang menjadi basis pemeringkatan bintang dari bintang 1 sampai bintang 5, artikel yang merekomendasikan Skema Kontribusi Pengembang melalui kebijakan Retribusi Infrastruktur PUPR dengan mensyaratkan pembayaran kepada pengembang (*developer*) yang akan membantu pembiayaan pembangunan ataupun pemeliharaan infrastruktur, skema KPBU dengan mekanisme Pembayaran Ketersediaan Layanan, hingga tulisan yang membahas teknologi asbuton b 5/20 yang sudah diaplikasikan di dalam Negeri.

Rubrik lainnya laporan proyek, membahas pembangunan jembatan adrenalin di lokasi wisata Seruni Point Gunung Bromo. Serta rubrik BINEKAPEDIA yang menjelaskan alat TLS (*Terrestrial Laser Scanner*).

Kami berharap dengan adanya buletin BINEKA edisi April kali ini dapat memberikan pengetahuan dan informasi sesuai harapan para pembaca. Akan tetapi tentunya buletin edisi kali ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat kami harapkan. Segenap Tim Redaksi mengucapkan Selamat Hari Raya Idul Fitri, Mohon Maaf Lahir dan Batin.

Salam Hormat
Redaksi

DAFTAR ISI

TAJUK UTAMA

- Wida Nurfaida, Tularkan Semangat Kartini Masa Kini 08
Oleh : Ani Mulyani
Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan

NASKAH PILIHAN

- Pemeringkatan Bintang (*Star Rating*) pada Uji Laik Fungsi Jalan 12
Oleh : Alfa Adib Ash Shiddiqi
Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan
- Kontribusi Pengembang Kawasan Residensial dan Non 28
Residensial: Retribusi Infrastruktur PUPR
Oleh : Adrian Mangado Ruruk Paranoan, S.T., M.Sc.
BPJN Maluku Utara
- Jalan kaki di tepian Sungai BATANGHARI dan Jembatan Pedestrian 32
“GENTALA ARASY”
Oleh : Anang Mulyawan
Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan
- Kajian Pelayanan Publik Kinerja Jalan Sebagai Dasar Pembayaran 39
Ketersediaan Layanan Teknis KPBUP AP
Oleh : Parbowo, Erwin Chairil Anwar
Balai Perkerasan dan Lingkungan Jalan
- Teknologi Asbuton B 5/20 Indonesia lebih Masif Diaplikasikan di 50
Tiongkok
Oleh : Madi Hermadi
Balai Bahan Jalan

LAPORAN PROYEK

- Jembatan Kaca Ikon Wisata Adrenalin Gunung Bromo 62
Oleh : Herma Nurulaeni
Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan

Serba-Serbi

BINEKAPEDIA

- Komik Mas Bin dan Mbak Eka 67
- TLS (Terrestrial Laser Scanner) 68
Oleh: Taufik Nur Adikusuma
Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan

Redaksi menerima kiriman artikel/tulisan/opini/foto yang berkaitan dengan bidang jalan dan jembatan dalam lingkup kegiatan Bina Marga. pengiriman dapat dilakukan melalui email ke perpustakaan.jatan@pu.go.id disertai dengan data diri berupa biografi singkat dan alamat, nomor telepon yang dapat dihubungi. Redaksi berhak menyunting dan melakukan perubahan naskah tanpa mengubah isi dari pada tulisan.

TAJUK UTAMA

Wida Nurfaida, Tularkan Semangat Kartini Masa Kini

Oleh: Ani Mulyani
Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan



Kartini adalah kita, perempuan-perempuan masa kini. Sosok Kartini mampu mendorong dirinya dan perempuan-perempuan Indonesia untuk meningkatkan kapasitas dan kualitas diri. Setiap perempuan bisa memiliki semangat Kartini dalam dirinya. Peran Kartini masa kini di bidang pemerintahan semakin penting untuk memberikan warna yang berbeda.

WIDA, SOSOK KARTINI MASA KINI

Salah satu yang mewakili sosok Kartini masa kini di lingkungan Direktorat Jenderal Bina Marga ialah Wida Nurfaida, Kepala Balai Jateng, Direktorat Jenderal Bina Marga. Ia merupakan sosok Srikandi yang berkecimpung dalam pembangunan infrastruktur Indonesia dan telah mengemban banyak jabatan penting sepanjang karirnya. Mulai dari tugasnya dalam bidang program dan anggaran, pembiayaan dan kerja sama luar negeri, sudah beberapa kali ditunjuk sebagai Kepala Satker, kemudian diangkat menjadi Pejabat Struktural sebagai Kepala Bidang Preservasi dan Peralatan II, Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VII Semarang, Kepala Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Banten dan saat ini Wida menjabat sebagai Kepala Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Jawa Tengah - DI Yogyakarta.

Dalam wawancara terbaru bersama Tim Bineka, Wida menceritakan bahwa ia mengawali karirnya di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan

MAKNA HARI KARTINI

21 April diperingati sebagai hari Kartini yang merupakan ikon emansipasi perempuan Indonesia. Semangat Kartini untuk memperjuangkan kesetaraan gender hadir membawa cahaya bagi perempuan Indonesia.

Rakyat (PUPR) pada tahun 2005. Ditugaskan untuk menangani program dan anggaran, pembiayaan dan kerja sama luar negeri, pengalaman Wida bekerja dalam pelayanan loan menjalankan tugas-tugasnya saat ini, karena ia telah menjalin kerja sama dengan berbagai *stakeholder* yang mendukung pekerjaannya saat ini.

Terlahir dari keluarga militer, Wida menjadi sosok perempuan yang Tangguh dan disiplin. “Dari awal orang tua saya selalu mendukung apa yang menjadi cita-cita saya. Doa orang tua membawa keberhasilan saya sampai saat ini. Menjadi PNS di Kementerian PUPR mendapat restu dari orang tua saya” ujarnya.

Selama menjalani karirnya di Kementerian PUPR, salah satu pengalaman yang tidak terlupakan bagi Wida adalah ketika ia ditunjuk oleh Menteri PUPR, Basuki Hadimoeljono, sebagai Kepala Satker Pembangunan Tol Cisumdawu. Tol Cisumdawu merupakan tol dengan terowongan terpanjang pertama yang dibangun di Indonesia. Pembangunan tol tersebut merupakan hasil kerja sama *Billateral Loan* dari beberapa negara di Asia.

Selama tiga tahun menjabat sebagai Kepala Satker Cisumdawu, banyak sekali pengalaman dan kendala

yang dihadapi dalam proses pembangunan proyek. Beberapa kendala yang dihadapi meliputi masalah kondisi tanah, pembebasan lahan, perizinan, dan bahasa. Namun Wida berhasil mengatasinya dengan baik, “Dari pembangunan Toll Cisumdawu saya belajar bagaimana berkoordinasi dengan berbagai *stakeholder* termasuk dengan pemerintah daerah” ungkapnya.

Setelah tol terowongan selesai dibangun, Wida mendapatkan amanah baru menjabat sebagai Kepala Bidang Preservasi dan Peralatan II, Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VII Semarang pada tahun 2019, kemudian pada tahun 2020 ia menjabat sebagai Kepala Balai Pelaksanaan Jalan Nasional (BPJN) Banten. Pada saat itu BPJN Banten merupakan balai yang baru dibentuk di bawah kepemimpinannya. Meskipun menghadapi kendala minim SDM, pandemi Covid-19, dan berbagai masalah terutama di Jalur Pantura, ia berhasil mengatasinya dengan keahlian yang mumpuni. Pengalaman di BPJN Banten merupakan salah satu pengalaman yang berkesan baginya. Wida berdedikasi penuh mencurahkan tenaga dan pikirannya membangun BPJN banten dari nol hingga bisa berdikari dan berprestasi.



Tim Pembangunan Tol Cisumdawu Bersama Presiden Republik Indonesia dan Menteri PUPR

TANTANGAN JALUR JALAN PANTURA

Tahun 2022 Wida melanjutkan karirnya sebagai Kepala Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional (BBPJN) Jawa Tengah - DI Yogyakarta. Tantangan baru baginya adalah mempertahankan Balai yang sudah ditetapkan sebagai Balai dengan Wilayah Bebas dari Korupsi (WBK) dalam Zona Integritas. Visi ke depan adalah menjadikan Balai Jateng - DIY menjadi Wilayah Birokrasi dan Bersih Melayani (WBBM).

Pembangunan Zona Integritas dianggap sebagai *role model* Reformasi Birokrasi dalam penegakan integritas dan pelayanan berkualitas. Dengan demikian pembangunan Zona Integritas menjadi aspek penting dalam hal pencegahan korupsi di pemerintahan.

Strategi Wida dalam meraih WBBM diantaranya dengan menyelesaikan permasalahan-permasalahan di jalur jalan Pantai Utara (Pantura). Jalur ini adalah ruas jalan yang berada sejajar dengan garis pantai di bagian Utara Pulau Jawa.

Jalur Pantura merupakan jalur strategis bagi kelancaran roda perekonomian, karena sebagai jalur jalan 'Lintas Provinsi' yang menghubungkan kota-kota di empat Provinsi (Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur) mulai dari kota Merak (Provinsi Banten) hingga kota Banyuwangi (Provinsi Jawa Timur) sepanjang total 1.161,47KM.

Dengan status 'Jalan Nasional' dan fungsi 'Arteri', Jalur Pantura mempunyai volume lalu lintas yang tinggi dengan banyak dilalui kendaraan besar dan berat berjenis truk serta bus. Jalur ini juga berfungsi sebagai jalur 'Jalan Penghubung' antar pulau karena melayani arus lalu lintas baik dari dan ke Pulau Sumatera maupun dari dan ke Pulau Bali. Hal ini kerap kali menyebabkan kerusakan pada jalur tersebut.

Tantangan Jalur Pantura merupakan tanggung jawab Wida saat ini. Ia menargetkan untuk meningkatkan pelayanan kepada masyarakat, khususnya bagi masyarakat pengguna jalan Pantura Barat dan Timur. "Diharapkan masyarakat dapat merasakan hal yang berbeda. Indikatornya, keluhan masyarakat yang cukup banyak akhirnya dapat berkurang, masyarakat bisa merasakan manfaat Pantura, terutama Pantura Timur yang tidak memiliki akses tol" ungkapnya.

Selain jalur Pantura, tugas yang harus ia selesaikan adalah tol Semarang - Demak yang terintegrasi Tanggul Laut. Proyek ini akan menghubungkan Semarang (Ibu kota Provinsi Jawa Tengah) dengan Demak (Kota Wisata) yang memiliki volume lalu lintas tinggi.

Semarang sebagai ibu kota Provinsi Jawa Tengah berkembang dengan baik dengan barang-barang industri dan perdagangan. Jalan tol ini akan diintegrasikan dengan konstruksi tanggul laut untuk mengatasi banjir laut dan penurunan muka tanah. "Semoga bisa mengawal sampai selesai. Harapannya, banjir di Semarang Demak berkurang karena sudah dibangun tanggul dan kolam retensi, dampak ini cukup baik untuk masyarakat" ujarnya.

PESAN WIDA UNTUK KARTINI MUDA

Di Hari Kartini 2023 Wida Nurfaida menyebutkan bahwa Kartini-Kartini masa kini memiliki kontribusi yang luar biasa, Kartini masa kini membuktikan bukan hanya kita mampu tetapi juga membuktikan bahwa kita bisa menjalankan amanah dengan baik. Saat ini sudah banyak ruang kesempatan untuk perempuan bekerja di berbagai macam bidang .

Terinspirasi Ibu Sri Mulyani, Wida pun menanamkan nilai-nilai yang sama dengan Ibu Menteri Keuangan, yaitu selalu bersikap *humble* dan konsisten pada tanggung jawab terhadap amanah yang diberikan.

Sebagai seorang ibu bekerja, Wida pun memberikan tips agar tugas maupun keberhasilan keluarga dapat dijalankan dengan seimbang. Baginya keluarga tetap menjadi prioritas, karena sebagai seorang ibu menginginkan yang terbaik bagi anak dan keluarganya. Peran penting seorang ibu untuk mencetak generasi-generasi penerus bangsa yang dapat bermanfaat bagi dunia.

Membagi waktu dan meluangkan waktu khusus untuk keluarga adalah kunci keberhasilan agar bisa sukses baik di keluarga maupun di pekerjaan.



Perempuan bisa bekerja dalam berbagai bidang dan cara yang beragam. Perempuan terdorong melawan stereotip melalui prestasi perempuan dalam ranah profesional kerja, mengembangkan potensi dalam diri, berkarir bukan sekadar mencari uang dan perekonomian, namun jadi teladan dan menjalankan hak asasi setiap orang. Perempuan modern ialah perempuan yang memiliki semangat juang tinggi, kepercayaan diri, yakin terhadap kemampuan yang dimilikinya, perempuan yang memiliki keinginan untuk memerdekakan dirinya, dan memiliki prinsip hidup yang kuat.

Bagi para ibu yang bekerja, berapapun waktunya, jelas tetap menjadi ibu sepenuh waktu. Meski banyak tantangan, namun para ibu punya hak untuk memilih keduanya, bekerja dan ibu rumah tangga. “Kartini muda harus bisa tetap *humble*, kodratnya perempuan tetap menjadi bagian dari keluarga, di pekerjaan kantor kepada yang muda harus bisa mengayomi, kepada yang lebih senior harus tetap hormat. Kita harus membuktikan bahwa kita mampu, motivasinya kita perempuan Indonesia tidak hanya berkarya di negara sendiri, kita harus punya mimpi bisa berkarya mendunia” pungkask Wida. (*)

NASKAH PILIHAN

Pemeringkatan Bintang (*Star Rating*) pada Uji Laik Fungsi Jalan

Oleh: Alfa Adib Ash Shiddiqi
Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan

Star rating atau pemeringkatan bintang mulai banyak didiskusikan oleh penggiat keselamatan jalan. Meski bukan hal baru, namun urgensi dari pengetahuan dasar mengenai konsep pemeringkatan bintang muncul sebagai tindaklanjut terbitnya Perpres No.1 Tahun 2022 mengenai Rencana Umum Nasional Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (RUNK-LLAJ) dan Permen PUPR No.4 Tahun 2023 tentang Pedoman Laik Fungsi Jalan yang menyatakan “Tim Uji Laik Fungsi Jalan melakukan pemeriksaan teknis dengan menggunakan Pemeringkatan Bintang (*Star Rating*)”.

Artikel ini secara ringkas membahas konsep dasar perhitungan Skor Pemeringkatan Bintang (*Star Rating Score/SRS*) yang menjadi basis pemeringkatan bintang dari bintang 1 sampai bintang 5.

Terbitnya Perpres Nomor 1 Tahun 2022 mengenai RUNK-LLAJ

Peraturan Presiden Nomor 1 Tahun 2022 tentang Rencana Umum Nasional Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (RUNK-LLAJ) adalah peraturan yang menetapkan kerangka kebijakan dan strategi dalam meningkatkan keselamatan berlalu lintas dan angkutan jalan di Indonesia.

RUNK-LLAJ mencakup berbagai hal, termasuk peningkatan infrastruktur jalan dan transportasi, penguatan regulasi dan pengawasan, peningkatan kesadaran masyarakat, serta pengembangan teknologi dan inovasi dalam bidang keselamatan berlalu lintas.

Peraturan ini ditujukan untuk mencapai tujuan keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan yang lebih baik dan berkelanjutan di Indonesia. Perpres ini melanjutkan inisiasi keselamatan jalan *Decade of Action for Road Safety 2011-2020*, yang sudah berhasil dicapai.

Ada lima pilar dalam Perpres tersebut, yaitu Pilar 1 Sistem yang Berkeselamatan, Pilar 2 Infrastruktur Jalan yang Berkeselamatan, Pilar 3 Kendaraan yang Berkeselamatan, Pilar 4 Pengguna Jalan yang Berkeselamatan dan Pilar 5 Penanganan Korban Kecelakaan. Kementerian PUPR melalui Ditjen Bina Marga menjadi pengampu dan koordinator utama untuk Pilar 2 Infrastruktur Jalan yang Berkeselamatan. Berbeda dengan RUNK dekade sebelumnya, ragam kegiatan Pilar 2 pada RUNK 2021-2040 meningkat drastis dari 7 kegiatan menjadi 14 kegiatan. Gambar 1 menjabarkan 14 kegiatan pada Pilar 2 yang baru.



1. penyempurnaan regulasi KLLAJ terkait jalan yang berkeselamatan;



2. penetapan pemeringkatan jalan di jalan bebas hambatan, jalan nasional dan jalan daerah;



3. pengawasan jalan yang berkeselamatan;



4. pengendalian fungsi, kegiatan dan pengendalian bahaya di ruang jalan;



5. perbaikan badan jalan;



6. pemenuhan persyaratan laik fungsi jalan dan perlengkapan jalan;



7. penyelenggaraan fasilitas bagi pejalan kaki dan pesepeda terutama di jalan perkotaan;



9. penanganan daerah rawan kecelakaan;



8. penyelenggaraan penanganan keselamatan pada tahap konstruksi;



10. penanganan pelintasan sebidang dengan kereta api;



11. penyediaan lajur khusus angkutan umum massal perkotaan yang berkeselamatan;



12. penyelenggaraan batas kecepatan kendaraan;



13. penyelenggaraan pembatasan akses jalan bagi kendaraan rentan (sepeda motor dan sepeda); dan



14. penguatan kapasitas SDM bagi penyelenggaraan jalan serta manajemen dan rekayasa lalu lintas

Gambar 1. Kegiatan pada Pilar 2 Infrastruktur Jalan yang Berkeselamatan (sumber: diolah dari Perpres RUNK No.1 Tahun 2022)

Berdasarkan 14 kegiatan tersebut, kegiatan 2. penetapan pemeringkatan jalan di jalan bebas hambatan, jalan nasional dan jalan daerah merupakan kegiatan baru dimunculkan untuk menjawab sasaran Pilar 2.

Penanggung jawab Pilar 2 adalah kementerian yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang jalan, bertanggung jawab untuk menyediakan infrastruktur jalan yang lebih berkeselamatan dengan melakukan perbaikan melalui tahap perencanaan, desain, konstruksi dan operasional jalan. Sasaran dan indikator pencapaian Pilar 2 menurut Perpres No. 1 Tahun 2022 adalah,

(i) Pada tahun 2030, seluruh jalan baru memenuhi standar teknis keselamatan untuk semua pengguna jalan, setidaknya memenuhi standar pemeringkatan jalan bintang 3 (tiga) untuk semua moda.

(ii) Pada tahun 2030, lebih dari 75% kendaraan bermotor melakukan perjalanan di jalan eksisting yang telag memenuhi standar pemeringkatan jalan bintang 3 (tiga).

Tabel 1. Sasaran dan Indikator Pencapaian Pilar 2

Pilar	Sasaran Pilar	Indikator Pencapaian
Pilar 2 Jalan yang Berkeselamatan	Pada tahun 2030, seluruh jalan baru memenuhi standar teknis keselamatan untuk semua pengguna jalan, setidaknya memenuhi standar pemeringkatan jalan bintang 3 (tiga).	Semua jalan yang dibangun di Indonesia sejak tahun 2023 harus sudah direncanakan memenuhi standar pemeringkatan bintang 3 (tiga).
		Sertifikasi pemenuhan pemeringkatan jalan dilakukan melalui audit pada tahap desain, <i>preopening</i> dan <i>operasional</i> .
	Pada tahun 2030, lebih dari 75% kendaraan bermotor melakukan perjalanan di jalan eksisting yang telah memenuhi standar pemeringkatan jalan bintang 3 (tiga).	Terwujudnya lebih dari 75% km perjalanan kendaraan bermotor melalui jalan di Indonesia yang memenuhi standar jalan bintang 3 (tiga) dengan menggunakan pendekatan <i>assessment iRAP</i> .
		Pada Tahun 2021 terbentuk Indonesia RAP yang diakui oleh <i>iRAP</i> tetapi mampu melakukan penilaian secara mandiri.

(sumber: Perpres RUNK No.1 Tahun 2022)

Perpres tersebut mengamanatkan bahwa jalan baru setidaknya memenuhi standar pemeringkatan jalan bintang 3, dan 75% perjalanan kendaraan bermotor di jalan eksisting memenuhi standar pemeringkatan jalan bintang 3 pada tahun 2030. Perpres tersebut sangat ambisius karena penyelenggara jalan saat ini belum melakukan pemeringkatan bintang, hanya sekitar 8.242 km jalan yang sudah diberikan pemeringkatan dari total jaringan jalan Indonesia dari total 549.161 km jaringan jalan di Indonesia yang sudah diberikan pemeringkatan (data BPS tentang Panjang Jalan Menurut Provinsi dan Tingkat Kewenangan Pemerintahan (km), 2022). Sampai tahun 2023, dilaporkan sepanjang 8.242 km jalan yang sudah dilakukan *star rating* dengan hasil 4.355 (52%) km jalan mendapat rating 3 atau lebih.

Meski target pada RUNK tersebut sangat ambisius, namun amanat Perpres No.1 Tahun 2022 harus mulai ditindaklanjuti oleh Kementerian PUPR

khususnya Ditjen Bina Marga. Sebagai langkah awal, Dirjen Bina Marga mengarahkan agar Uji Laik Fungsi Jalan yang diamanatkan oleh Undang-Undang Jalan dan Undang-Undang Lalu Lintas Angkutan Jalan tidak lagi berbasis pada pemenuhan standar teknis saja. Dirjen mengarahkan bahwa pemenuhan standar teknis seharusnya dipenuhi pada saat serah terima pekerjaan awal (*Provisional Hand Over*), karena Uji Laik Fungsi Jalan diarahkan agar berfokus pada aspek keselamatan dan keamanan pengguna jalan. Selaras dengan amanat RUNK mengenai pemeringkatan bintang, langkah pemeringkatan dilakukan pada saat jalan Uji Laik Fungsi. Menindaklanjuti arahan tersebut, maka dilakukan revisi mengenai Permen PU Nomor 11/PRT/M/2010 tentang Tata Cara dan Persyaratan Uji Laik Fungsi Jalan.

Tabel 2. Panjang Jalan yang sudah dilakukan *Star-Rating*

Vehicle Occupant		
Star Rating	Length (km)	Percent
3 Star or better	4.355.30	52.84%
5 Star or better	75.20	0.91%
4 Star or better	934.80	11.34%
3 Star or better	3.345.30	40.59%
2 Star or better	2.082.40	25.26%
1 Star or better	1.711.70	20.77%
Not applicable	92.90	1.13%
Totals	4.355.30	100.00%



(sumber: diolah dari vida.irap.org)

Permen Nomor 4 Tahun 2023 sebagai Pengganti Permen 11/2010 Mengadopsi Pemeringkatan Bintang yang Berfokus pada Keselamatan Pengguna Jalan

Peraturan Menteri PUPR No.4 Tahun 2023 tentang Pedoman Laik Fungsi Jalan, yang merevisi Permen PU No. 11/2011 tentang Tata Cara dan Persyaratan Laik Fungsi Jalan, mengatur beberapa perubahan substansi sebagai berikut:

Pertama, perubahan pengujian persyaratan teknis menjadi menggunakan metode pemeringkatan bintang (Bintang 1 s.d 5) yang berlaku secara internasional. Dasar persyaratan teknis tetap mengacu pada Permen PUPR No. 19/PRT/M/2011 Tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan (ataupun penggantinya), namun metode ujinya lebih ditujukan untuk memberikan keamanan, keselamatan, dan kelancaran **bagi pengguna jalan sehingga jalan** tersebut dapat dioperasikan untuk umum. Berangkat dari perubahan paradigma dari *output-based*,

menjadi *outcome-based* (orientasi pengguna), maka metode pemeringkatan bintang adalah metode yang tepat dan sudah digunakan secara internasional.

Kedua, perubahan persyaratan administratif yang disederhanakan menjadi hanya mencakup dokumen PHO dan sertifikat kelaikan jembatan khusus/terowongan (sesuai kebutuhan). Dirjen Bina Marga mengarahkan agar persyaratan administratif lebih sederhana namun tetap sesuai dengan peraturan. Persyaratan administratif penting agar jalan yang laik fungsi didukung oleh status hukum yang jelas.

Perubahan substansi ketiga adalah ditambahkan pengaturan penyelenggaraan uji laik fungsi untuk Jalan Desa oleh Bupati/Walikota dan penyelenggaraan Jalan Khusus yang digunakan untuk lalu lintas umum oleh Penyelenggara Jalan yang membutuhkan Jalan Khusus. Permen 11/2010 sebelumnya belum mengatur mengenai Jalan Desa dan Jalan Khusus. Substansi ini ditambahkan karena pada pelaksanaannya selama ini, terdapat beberapa jalan khusus yang akan dioperasikan untuk umum yang belum jelas siapa yang berwenang dan bertugas melaksanakan uji laik fungsi.










Permen Pedoman Uji Laik Fungsi Jalan tidak lagi mengenal kategori laik bersyarat, hanya ada laik atau tidak laik fungsi. Permen 2023 mengatur bahwa jalan yang laik fungsi adalah apabila memenuhi persyaratan administratif dan memenuhi persyaratan teknis dengan kategori minimal sebagai

berikut: (a) minimal bintang 4 untuk Jalan tol, (b) minimal bintang 3 untuk Jalan baru non tol, (c) minimal bintang 2 untuk Jalan baru non tol tanpa perkerasan/penutup, dan minimal bintang 1 untuk Jalan non tol yang sudah beroperasi. Ketentuan yang diatur oleh Permen tersebut masih di bawah sasaran yang diamanatkan oleh Perpres No.1/2022 tentang RUNK, dimana pada Tahun 2030, 75% perjalanan sudah harus memenuhi pemeringkatan bintang 3. Namun sebagai langkah awal, ketentuan Permen ini patut diapresiasi, mengingat pemeringkatan bintang belum banyak diketahui dan dilaksanakan oleh penyelenggara jalan.

Secara operasional, dijelaskan pada Bagian Keempat Tata Cara Pelaksanaan Uji Laik Fungsi Jalan -Pasal 13. Pelaksanaan Uji Laik Fungsi Jalan dilakukan dengan tata cara sebagai berikut:

Tabel 3. Tata Cara Pelaksanaan Uji Laik Fungsi Jalan

Jalan Tol	Badan Usaha Jalan Tol (BUJT)	Menteri melalui Ditjen Bina Marga	Tim Uji Laik Fungsi Jalan Tol	Dirjen Bina Marga
Jalan Nasional	Balai Besar/Balai Pelaksanaan Jalan Nasional (BB/BPJN)	Menteri melalui Ditjen Bina Marga	Tim Uji Laik Fungsi Jalan Balai	
Jalan Provinsi	Balai/OPD Bina Marga Provinsi	Gubernur	Tim Uji Laik Fungsi Jalan Dinas	
Jalan Kabupaten/ Kota	Balai/OPD Bina Marga Kab/Kota	Bupati/Walikota	Tim Uji Laik Fungsi Jalan Dinas	
Jalan Desa	Kepala Desa	Bupati/Walikota	Tim Uji Laik Fungsi Jalan Dinas	
Jalan Khusus	UPT Penyelenggara Jalan yang membutuhkan Jalan Khusus	Penyelenggara jalan yang membutuhkan Jalan Khusus	Tim Uji Laik Fungsi Jalan Khusus	

No	Kegiatan	Institusi / Pihak terkait			
		Unit Pelaksana Teknis	Penyelenggara Jalan	Tim ULFJ	Direktur Jenderal
1	Unit Pelaksana Teknis yang mengelola yang langsung Jalan mengusulkan Ruas Jalan akan di Uji Laik Fungsi Jalan kepada Penyelenggara Jalan				
2	Penyelenggara Jalan menetapkan tim dan surat perintah Uji Laik Fungsi Jalan serta Ruas-Ruas Jalan yang akan diuji				
3	Tim Uji Laik Fungsi Jalan menerima data dan informasi dari Unit Pelaksana Teknis yang mengelola langsung Jalan				
4	Tim Uji Laik Fungsi Jalan melakukan pemeriksaan teknis dengan menggunakan Pemingkatan Bintang (<i>StarRating</i>) dan menyusun rekomendasi yang diperlukan				
5	Tim Uji Laik Fungsi Jalan memeriksa dokumen administratif dan menyusun berita acara Uji Laik Fungsi Jalan				
6	Tim Uji Laik Fungsi Jalan melaporkan hasil Uji Laik Fungsi Jalan kepada Penyelenggara Jalan				
7	Penyelenggara Jalan menerbitkan Sertifikat Uji Laik Fungsi Jalan				
8	Direktur Jenderal mengoordinasikan sistem data dan informasi pemeringkatan Jalan				

diolah dari Permen PUPR No.4 Tahun 2023 Pasal 13

Prosedur pelaksanaan Uji Laik Fungsi Jalan tidak mengalami banyak perubahan, seperti pembentukan tim pengujian dan kewenangan penerbitan Sertifikat Laik Fungsi. Hanya saja pelaku pada tahapan pengujian diperjelas seperti unit mana yang harus mengusulkan. Pembaharuan pada prosedur tersebut adanya penggunaan pemeringkatan bintang untuk pelaksanaan pemeriksaan teknis karena kelaikan fungsi didasarkan pada hasil skor peringkat bintang.

Permen PUPR No. 4 Tahun 2023 mengamantkan agar petunjuk teknis Permen ditetapkan paling lambat 1 (satu) tahun sejak Permen ditetapkan. Setidaknya ada empat pasal yang menyatakan ketentuan lebih lanjut ditentukan oleh Direktur Jenderal yaitu Pasal 5 mengenai Persyaratan Teknis, Pasal 6 mengenai Persyaratan Administratif, Pasal 7 mengenai Penentuan Kategori, dan Pasal 13 mengenai Pelaksanaan Uji. Setelah mengulas regulasi yang mengatur Uji Laik Fungsi Jalan, pembahasan konsep dasar dari pemeringkatan bintang, faktor-faktor dan formula yang digunakan dibahas pada bagian selanjutnya

Pemeringkatan Bintang sebagai Penilaian Objektif Keselamatan Jalan

Pemeringkatan bintang adalah penilaian secara objektif dari kemungkinan dan tingkat keparahan terjadinya kecelakaan di jalan. Peringkat bintang melibatkan pemeriksaan atribut infrastruktur jalan yang berdampak pada kemungkinan kecelakaan dan tingkat keparahannya. Peringkat bintang dari 1 sampai dengan 5 dinilai berdasarkan tingkat keselamatan dari suatu infrastruktur jalan. Bintang 5 dianggap sebagai jalan paling berkeselamatan, dan Bintang 1 dianggap sebagai jalan paling berisiko terjadi kecelakaan.

Sebagai gambaran, jalan bintang 4 dan 5 mempunyai atribut keselamatan yang sesuai dengan kecepatan dari lalu lintas yang dilayani.

Atribut keselamatan misalnya lajur jalan yang terbagi dengan median (pagar) pengaman, marka dan delineasi yang baik, lebar lajur dan geometrik yang baik, serta perkerasan yang baik, dengan pengendalian persimpangan serta akses dan hambatan samping yang terkendali. Sedangkan jalan bintang 1 dan 2 umumnya jalan dengan lebar lajur yang sempit dan dua arah tidak terbagi, dengan geometrik yang curam ataupun bahaya sisi jalan yang tidak terlindungi.

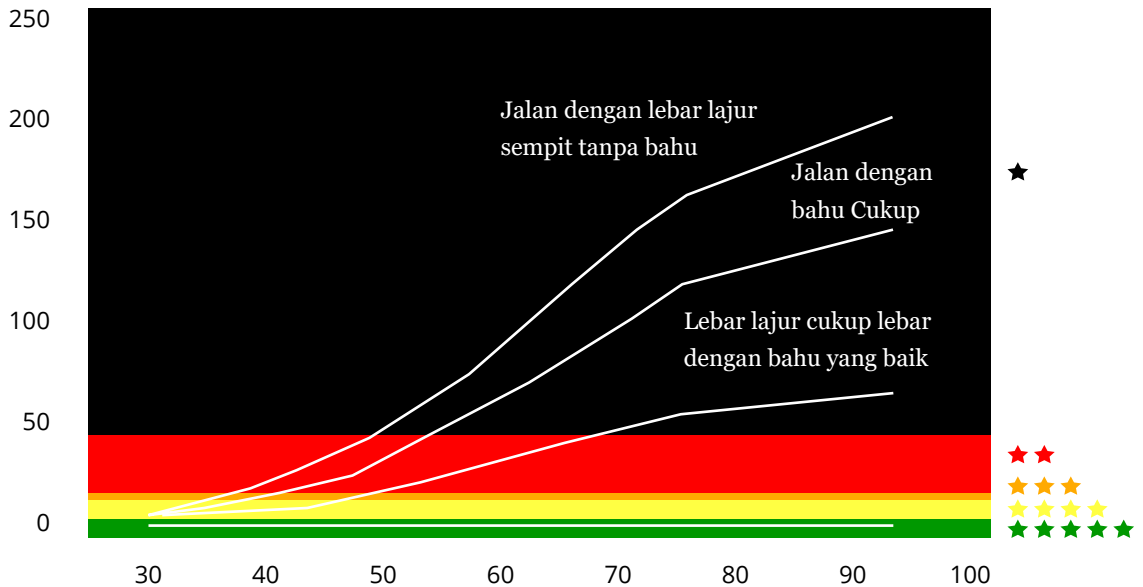
Tabel 4. Pengelompokan Peringkat Bintang

Star Rating	Star Rating Score
	Vehicle occupants and motorcyclists
5	0 to <2.5
4	2.5 to <5
3	5 to <12.5
2	12.5 to <22.5
1	22.5+

(sumber: sumber: iRAP methodology fact sheet <https://irap.org/methodology>)

Peringkat bintang (*Star Rating*) ditentukan oleh Skor Peringkat Bintang (*Star Rating Score/SRS*). Jalan bintang 5 adalah jalan dengan skor peringkat bintang 0-2,5 dan jalan dengan bintang 1 adalah jalan dengan skor peringkat bintang lebih dari 22,5.

Pengelompokan peringkat bintang tersebut berdasar pada riset-riset yang sudah diuji sensitivitas dan mengakomodir 5 isu berikut: (i) konteks sistem yang berkeselamatan dan *operating speed*, (ii) keparahan kecelakaan, (iii) peran peringkat bintang dalam pengukuran sasaran kinerja, (iv) hubungan antara peringkat bintang dan tingkat kecelakaan, (v) distribusi skor pada jaringan.



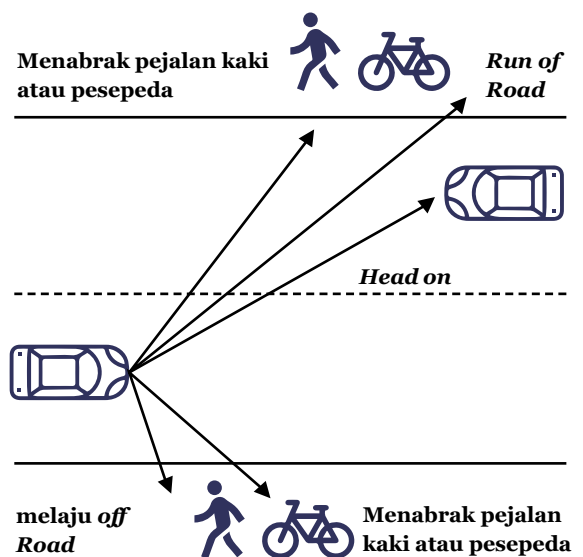
Gambar 2. Ilustrasi Peringkat Bintang Dengan *Operating Speed* (sumber: diolah dari iRAP methodology fact sheet <https://irap.org/methodology>)

Peringkat bintang juga menunjukkan tingkat fatalitas dari suatu kecelakaan. Peringkat bintang juga berhubungan dengan biaya kecelakaan (*crash cost*). *Study* dari McInerney dan Fletcher (2013) melaporkan bahwa biaya kecelakaan di jalan bintang 2 adalah 40% lebih rendah daripada di jalan bintang 1, biaya kecelakaan di jalan bintang 3 adalah 61% lebih rendah daripada di jalan bintang 2, dan biaya kecelakaan di jalan bintang 4 43% lebih rendah daripada di jalan bintang 3 (dan 86% lebih rendah daripada di jalan bintang 1).

Perhitungan Skor Peringkat Bintang (SRS) Resultan 5 Tipe Kecelakaan

Angka SRS adalah penjumlahan dari semua tipe kecelakaan pada suatu segmen yang diperiksa. Terdapat 5 tipe kecelakaan yang dilingkupi untuk perhitungan Skor Peringkat Bintang kendaraan bermotor. SRS kendaraan bermotor adalah penjumlahan dari SRS (i) skor kecelakaan *run-off* (dihitung terpisah antara run-off sisi luar dan sisi dalam, (ii) skor kecelakaan *head-on* kehilangan

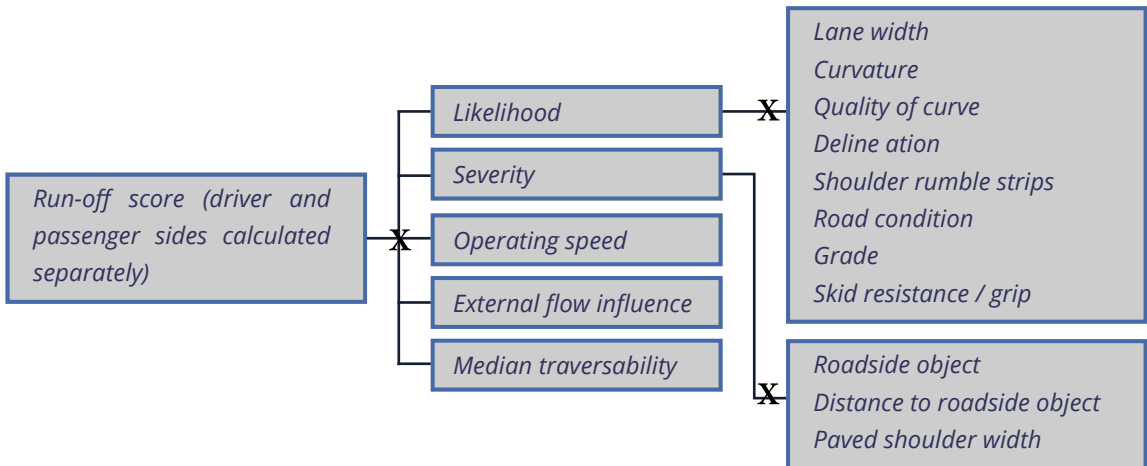
kendali, (iii) *head-on* menyalip, (iv) skor kecelakaan persimpangan, dan (v) skor kecelakaan akses/hambatan samping.



Gambar 3. Ilustrasi Kecelakaan *Run-Off* dan Kecelakaan *Head On* (sumber: diolah dari iRAP methodology fact sheet <https://irap.org/methodology>)

a. Perhitungan skor kecelakaan *run-off*

Bagan 1. Perhitungan Skor Kecelakaan *Run-Off*



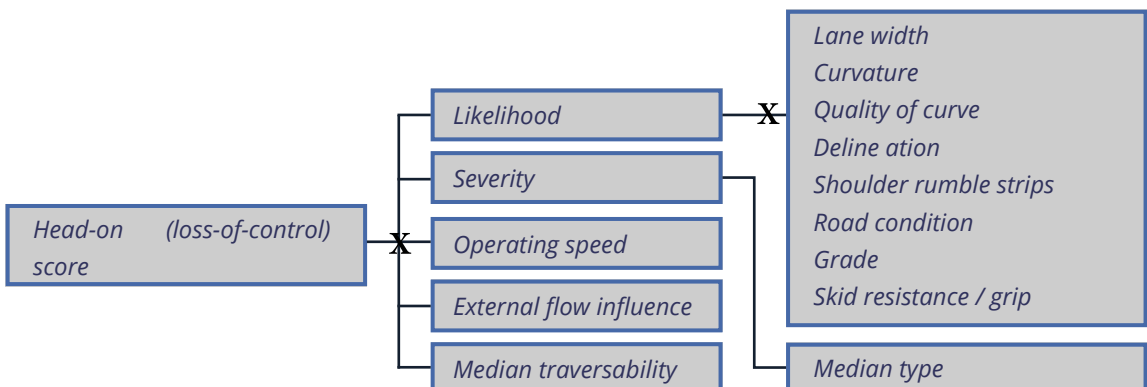
Skor kecelakaan *run off* adalah perkalian dari faktor **Kemungkinan** (*likelihood*), **Keparahan** (*severity*), **Kecepatan** (*operating speed*), faktor **arus lalu lintas** (*external flow*), traversabilitas **median** (*median traversability*).

Faktor **kemungkinan** pada tipe kecelakaan *run-off* adalah perkalian dari faktor dari atribut: lebar lajur,

lengkung horizontal, kualitas tikungan, *delineasi*, *rumble strip* marka tepi, kondisi perkerasan, gradien, dan kekesatan jalan. Sedangkan faktor **keparahan** pada tipe kecelakaan *run-off* adalah perkalian dari faktor dari atribut objek tepi jalan, jarak objek tepi jalan, dan lebar bahu (berpenutup).

b. Perhitungan Skor *Head-On* Kehilangan Kendali

Bagan 2. Perhitungan Skor *Head-On* Kehilangan Kendali



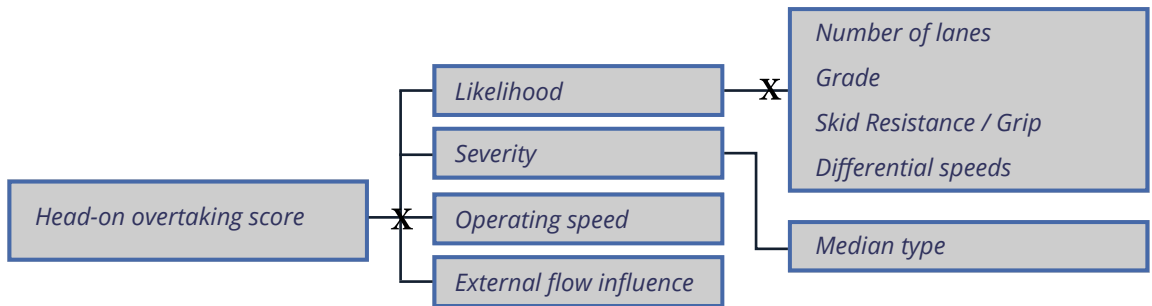
Skor *kecelakaan head-on* hilang kendali adalah perkalian dari faktor **Kemungkinan** (*likelihood*), **Keparahan** (*severity*), **Kecepatan** (*operating speed*), faktor **arus lalu lintas** (*external flow*), traversabilitas **median** (*median traversability*).

Faktor **kemungkinan** pada tipe kecelakaan *head-on* hilang kendali adalah perkalian dari faktor dari

atribut: lebar lajur, lengkung horizontal, kualitas tikungan, *delineasi*, *rumble strip* marka tengah, kondisi perkerasan, gradien, dan kekesatan jalan. Sedangkan faktor **keparahan** pada tipe kecelakaan *head-on* hilang kendali dihitung dari faktor dari atribut tipe median.

c. Perhitungan Skor *Head-On* Menyiap

Bagan 3. Perhitungan Skor *Head-On* Menyiap



Skor kecelakaan *head-on* menyiap adalah perkalian dari faktor Kemungkinan (*likelihood*), Keparahan (*severity*), Kecepatan (*operating speed*), faktor arus lalu lintas (*external flow*).

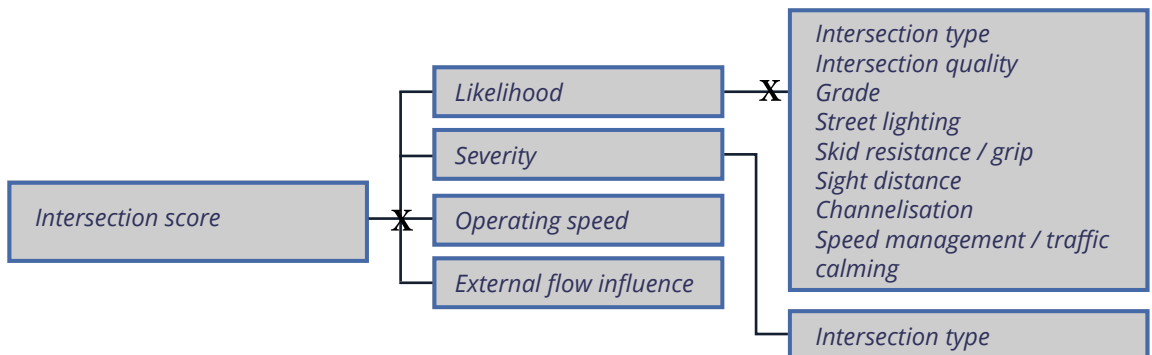
Faktor kemungkinan pada tipe kecelakaan *head-on* menyiap adalah perkalian dari faktor dari atribut: jumlah lajur lalu lintas, *gradien*, kekesatan jalan, dan perbedaan kecepatan (kendaraan kecil

– kendaraan berat). Sedangkan faktor keparahan pada tipe kecelakaan *head-on* menyiap dihitung dari faktor dari atribut tipe median.

Faktor traversabilitas median (*median traversability*) tidak dihitung karena pada kecelakaan *head-on* menyiap median diasumsikan bisa dilintasi sehingga faktornya adalah 1.

d. Perhitungan Skor Kecelakaan Persimpangan

Bagan 4. Perhitungan Skor Kecelakaan Persimpangan

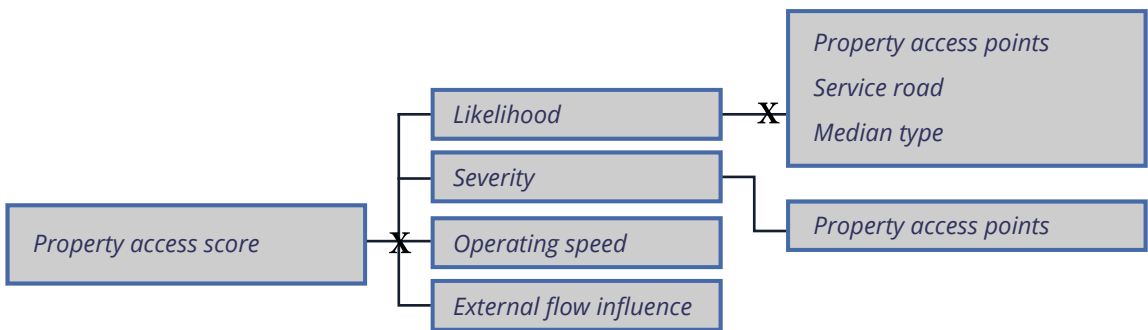


Skor kecelakaan pada persimpangan muncul hanya pada segmen yang terdapat persimpangan. Skor kecelakaan pada persimpangan adalah perkalian dari faktor Kemungkinan (*likelihood*), Kearifan (*severity*), Kecepatan (*operating speed*), faktor arus lalu lintas (*external flow*)

Faktor kemungkinan pada tipe kecelakaan pada persimpangan adalah perkalian dari faktor dari atribut: tipe persimpangan, kualitas persimpangan, gradien, penerangan jalan, kekesatan jalan, jarak pandang pada persimpangan, kanalisasi simpang, dan manajemen kecepatan. Sedangkan faktor keparahan pada tipe kecelakaan pada persimpangan dihitung dari faktor tipe persimpangan.

e. Perhitungan Skor Kecelakaan Akibat Akses/Hambatan Samping

Bagan 5. Perhitungan Skor Kecelakaan Akibat Akses/Hambatan Samping



Pada segmen-segmen jalan dengan banyak akses ke persil dan hambatan samping yang tinggi, dimungkinkan muncul kecelakaan akibat akses. Skor kecelakaan akibat akses/hambatan samping adalah perkalian dari faktor Kemungkinan (*likelihood*), Kearifan (*severity*), Kecepatan (*operating speed*), faktor arus lalu lintas (*external flow*)

Angka SRS mewakili risiko relatif fatalitas/cedera serius bagi pengguna jalan. Skor pada tiap tipe kecelakaan dihitung dengan mengakomodasi Kemungkinan (*likelihood*), Kearifan (*severity*), Kecepatan (*operating speed*), faktor arus lalu lintas (*external flow*), traversabilitas median (*median traversability*).

Faktor kemungkinan pada tipe kecelakaan akibat akses/hambatan samping adalah perkalian dari faktor dari atribut: titik akses persil, taper/lajur pendekat/jalur lambat, dan tipe median. Sedangkan faktor keparahan pada tipe kecelakaan akibat akses/hambatan samping dihitung dari faktor titik akses persil.

Kemungkinan mengacu pada faktor risiko atribut jalan yang memengaruhi kemungkinan terjadinya kecelakaan. Kearifan mengacu pada faktor risiko atribut jalan yang bertanggungjawab atas tingkat keparahan kecelakaan. Kecepatan operasi mengacu pada faktor risiko akibat kecepatan kendaraan yang melintas.

Perhitungan Skor Peringkat Bintang (SRS) berdasar pada Faktor Kemungkinan, Kearifan, Kecepatan, Arus Lalu Lintas dan *Traversabilitas Median*

Faktor arus lalu lintas (*external flow*), menjelaskan faktor risiko seseorang terlibat pada kecelakaan atas kelalaian oleh kendaraan lain.

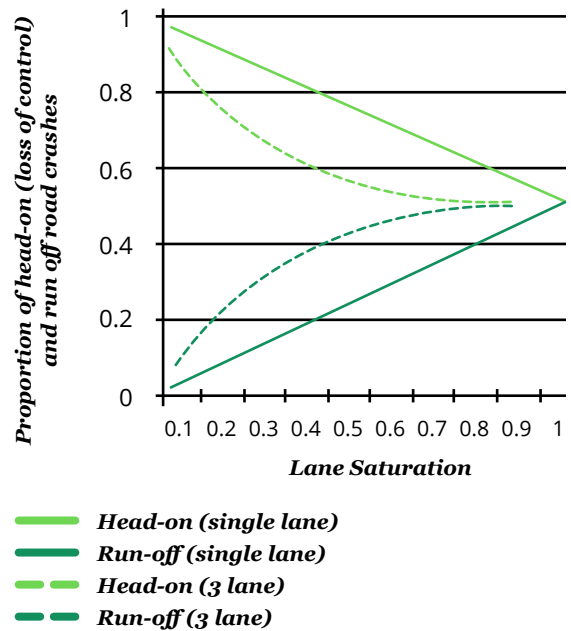
Faktor *traversabilitas median* memperhitungkan potensi kendaraan melewati lajur lawan atau salah arah lajur lalu lintas (nilai 1 adalah median bisa terlintasi, nilai 0 median dengan pagar pengaman yang tidak terlintasi).

Pengertian mengenai faktor Kemungkinan, Keparahan dan Kecepatan cenderung mudah dipahami. Faktor yang relatif baru seperti faktor pengaruh arus lalu lintas (*external flow*) dan *median traversabilitas* akan dijelaskan lebih lanjut agar mudah dipahami.

f. Faktor Arus Lalu Lintas dan Transversabilitas Median

Arus lalu lintas adalah faktor yang berpengaruh pada terjadinya kecelakaan. Jalan yang tidak ada arus lalu lintas yang melintas sudah pasti lebih selamat dari kecelakaan antar kendaraan meski masih memungkinkan terjadi kecelakaan tunggal. Metodologi *iRAP* menggunakan derajat kejenuhan suatu lajur lalu lintas untuk memprediksi proporsi tipe kecelakaan *run-off* (keluar lajur baik ke sisi luar atau sisi dalam) dengan tipe kecelakaan *head-on* (tabrak depan-depan). Model *iRAP* menggunakan asumsi lajur jenuh jika lebih dari 18.000 kend/hari dan tidak jenuh jika kurang dari 2000 kend/hari.

Kecelakaan *run-off* dan *head-on* hilang kendali diakibatkan oleh hilangnya kendali akan kendaraan. Ini dapat berupa kelalaian kecil pengemudi ataupun lepas kendali yang parah seperti pecah ban atau kehilangan keseimbangan. Faktor arus lalu lintas berpengaruh pada proporsi dari *run-off* atau *head-on*. Arus lalu lintas yang dikonversi menjadi derajat kejenuhan menjadi faktor dari fungsi proporsi kecelakaan akan *run-off* atau *head-on* pada suatu lajur.



Gambar 4. Faktor Derajat Kejenuhan Pada Proporsi Kecelakaan *Run-Off* dan *Head-On* Pada Jalan Tak-Terbagi

(sumber: diolah dari *iRAP* methodology fact sheet <https://irap.org/methodology>)

Pada jalan tak-terbagi, Gambar 4 menjelaskan bahwa semakin tinggi derajat kejenuhan maka probabilitas terjadinya *head on* akan meningkat proporsinya dan probabilitas terjadi *run-off* akan menurun sampai menjadi 0,5 : 0,5. Sedangkan pada jalan terbagi maka faktor arus lalu lintas menjadi 0,5 untuk *run-off* sisi luar dan 0,5 pada *run-off* sisi dalam.

Kecelakaan *head-on* terjadi tidak hanya karena hilang kendali, namun juga pada saat kendaraan menyiapkan. Di jalan tak-terbagi, saat arus lalu lintas rendah hanya sedikit terjadi kecelakaan *head-on* menyiapkan karena (a) sedikit perlu menyalip; dan (b) arus kendaraan arah lawan sangat sedikit. Seiring meningkatnya derajat kejenuhan maka kebutuhan akan menyiapkan dan frekuensi kendaraan pada arah berlawanan akan meningkat.

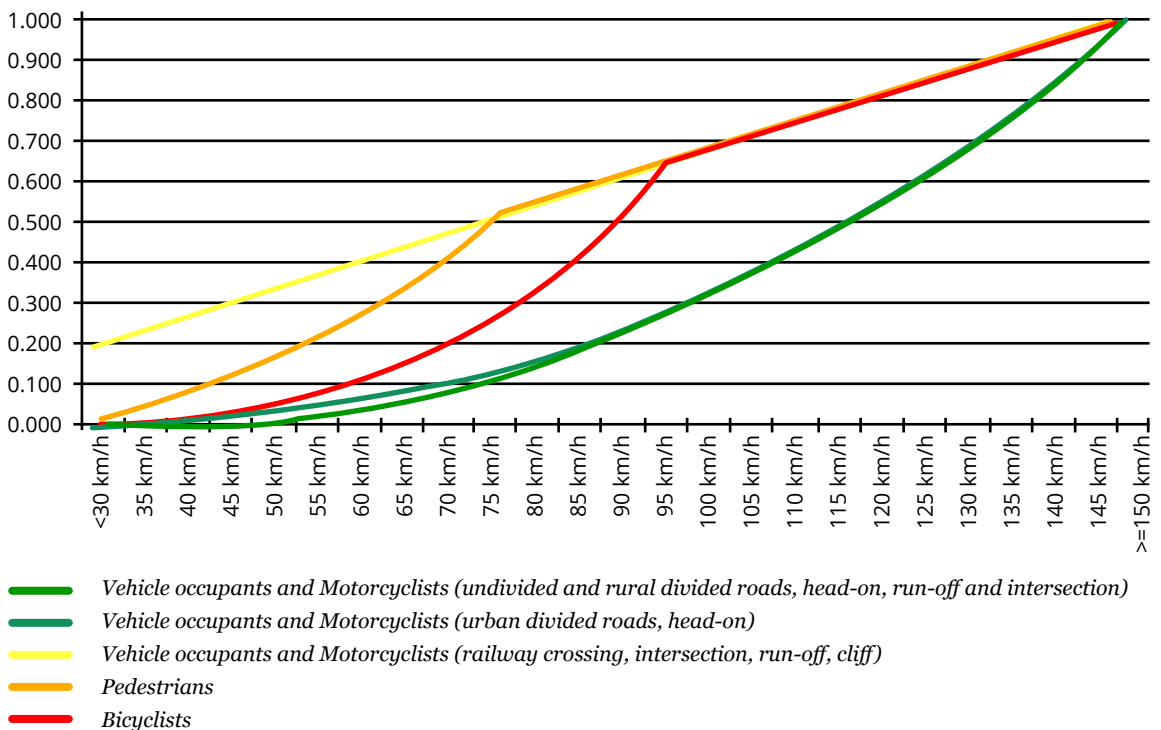
Faktor arus lalu lintas untuk kecelakaan *head-on* menyiap maksimal adalah 0,2 pada saat derajat kejenuhan maksimum angka ini didasarkan pada uji sensitivitas penelitian di negara-negara maju dimana umumnya kecelakaan *head-on* menyiap hanya 20-30% dari total jenis kecelakaan di jalan antarkota.

Faktor arus lalu lintas untuk persimpangan bergantung pada jumlah lalu lintas kendaraan pada simpang minor, sebagai contoh 1000-5000 kend/hari faktornya 0,12, faktor arus lalu lintas untuk kecelakaan *access/hambatan samping* digunakan nilai 0.01.

Faktor Kecepatan Operasional Dominan pada Perhitungan Skor Peringkat Bintang (SRS)

Secara logis kecepatan kendaraan adalah faktor yang penting terhadap faktor risiko terjadinya dan keparahan kecelakaan. Para peneliti seperti Wramborg (2005),

Aarrrts & Van Schagen (2006) merangkum banyak penelitian mengenai kecepatan dan resiko kecelakaan. Faktor resiko yang digunakan dalam model *iRAP* adalah model *eksponensial Elvik et al.* (2004).



Gambar 5. Faktor Risiko Kecepatan Berdasar Tipe Pengguna, Tipe Jalan dan Tipe Kecelakaan (sumber: diolah dari *iRAP methodology fact sheet* <https://irap.org/methodology>)

Gambar 5 menunjukkan bahwa secara eksponensial, semakin meningkat kecepatan, maka risiko terjadi kecelakaan fatal meningkat. Sebagai contoh, kendaraan yang melaju dengan kecepatan 120 km/jam risiko kecelakaan fatal adalah 0,5. Angka risiko relatif 0,5 pada sepeda sudah dicapai pada kecepatan 90 km/jam.

Bahaya Samping Jalan Memperhatikan Jarak dan Jenis Objek untuk Mengukur Tingkat Keparahan.

Pada metodologi *iRAP*, bahaya samping jalan baik dari jarak dan keberbahayaan (*distance and severity*) lebih diukur sebagai faktor Keparahan (*severity*) alih-alih dikalkulasi sebagai faktor Kemungkinan (*likelihood*). Hal ini karena faktor risiko kemungkinan lebih mengukur faktor-faktor yang berkontribusi terhadap lepas kendalinya kendaraan (dalam hal ini keluar lajur lalu lintas baik keluar marka ke sisi dalam ataupun sisi luar). Pada kejadian kecelakaan, jarak dan keberbahayaan objek sisi samping jalan terkait dengan kemungkinan objek tersebut tertabrak oleh kendaraan yang lepas kendali tersebut. Keparahan dari tabrakan juga dipengaruhi oleh jenis objek dan kecepatan pada saat objek tersebut ditabrak.

Faktor risiko jarak dikembangkan dari studi Cooper (1980), pada *iRAP v.3* yang digunakan sekarang, faktor risiko jarak yang digunakan adalah sebagai berikut. Semakin jauh jarak objek, maka semakin angka faktor risikonya.

Tabel 5. Faktor Resiko Jarak Objek Samping Jalan

<i>Road Severity - Distance</i>	<i>Vehicle occupant run-off</i>
0m to < 1m	1.0
1m to < 5m	0.8
5m to < 10m	0.35
>=10m	0.1

(sumber: *iRAP methodology fact sheet*
<https://irap.org/methodology>)

Selain jarak objek pada samping jalan, jenis objek juga menentukan tingkat keberbahayaan dari bahaya samping jalan. Pada model *iRAP*, objek paling aman adalah *wire-roped* (pagar pengaman fleksibel) dengan angka risiko 9, dan metal *barrier* serta *concrete barrier* dengan angka risiko 12 dan 15. Struktur yang mudah runtuh (*frangible structure*) dengan diameter kurang dari 15 cm angka risikonya 30, sedangkan pohon besar, tiang atau bangunan diameter lebih dari 15 cm angka risikonya 60, dan yang paling parah adalah jurang dengan angka risiko 90. Angka risiko jenis objek dikalikan dengan angka risiko jarak menjadi faktor risiko keparahan pada bahaya samping jalan yang akan digunakan pada perhitungan skor peringkat bintang kecelakaan tipe *run-off*.

Tabel 6. Faktor Risiko Jenis Objek Samping Jalan

<i>Roadside Severity Object</i>	<i>Score</i>	<i>Roadside Severity Object</i>	<i>Score</i>	<i>Roadside Severity Object</i>	<i>Score</i>
<i>Safety barrier – metal</i>	12	<i>Tree (>=10cm diameter)</i>	60	<i>Aggressive vertical face</i>	55
<i>Safety barrier – concrete</i>	12	<i>Non-frangible sign/ post./ pole (>=10cm diameter)</i>	60	<i>Upwards slope (15 ° to 75°)</i>	45
<i>Safety barrier – metal motorcyclist friendly</i>	15	<i>Non-frangible structure/ bridge or building</i>	p60	<i>Upwards steep slope (>75°)</i>	40
<i>Safety barrier – wire rope</i>	9	<i>Frangible structure or building</i>	30	<i>Deep drainage ditch</i>	55
		<i>Unprotected barrier end</i>	60	<i>Downwards slope</i>	45
		<i>Large boulders (>= 20cm tall)</i>	60	<i>Cliff</i>	90
		<i>None (or object>20m from road)</i>	35		

(sumber: *iRAP methodology fact sheet* <https://irap.org/methodology>)

Penutup

Pemeringkatan bintang secara ringkas dalam artikel ini disimpulkan melalui tiga hal. Pertama, Pepres No.1 Tahun 2022 mengenai RUNK sebagai payung hukum yang mendasari pemicu implementasi pemeringkatan bintang. Kedua, Permen Pedoman Laik Fungsi Jalan Tahun 2023 mengadopsi metode pemeringkatan bintang pada penilaian Uji Laik Fungsi Jalan pada aspek teknis.

Ketiga, konsep dasar perhitungan Skor Pemeringkatan Bintang (SRS) menjadi penentu pemeringkatan bintang pada ruas jalan yang diperiksa. Tulisan ini menjadi seri awal dari pembahasan pemeringkatan bintang. Seri selanjutnya akan berfokus pada atribut-atribut jalan yang digunakan pada pemeringkatan bintang, seperti perhitungan rumus SRS dan penggunaan perangkat *iRAP demonstrator*.

*"Jangan pernah bercita-cita jadi pejabat
tapi jadilah orang yang dibutuhkan,
karena kalo kita menjadi orang yang
dibutuhkan dimanapun kita pasti akan
dicari"*

-Basuki Hadimuljono-



KONTRIBUSI PENGEMBANG KAWASAN RESIDENSIAL DAN NON RESIDENSIAL: RETRIBUSI INFRASTRUKTUR PUPR

Oleh: Adrian Mangado Ruruk Paranoan
BPJN Maluku Utara

PENDAHULUAN

Kepadatan penduduk yang tinggi menimbulkan sejumlah tantangan bagi sektor transportasi. Keterbatasan anggaran pemerintah mengakibatkan lambatnya penyediaan infrastruktur transportasi bagi masyarakat. Upaya penyediaan infrastruktur yang berkualitas bagi rakyat Indonesia dilakukan dengan berbagai alternatif sumber pembiayaan, seperti Kerja Sama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU), Pembiayaan Investasi *Non* Anggaran Pemerintah (PINA) dan Sekuritisasi Aset telah dikembangkan. Namun terobosan-terobosan skema pembiayaan lainnya juga masih diperlukan. Meningkatnya pengembangan area permukiman, pertokoan dan perkantoran yang membutuhkan sarana dan prasarana berkualitas baik telah mendorong pemerintah daerah di beberapa negara menggunakan skema Kontribusi Pengembangan (*Developer Contribution*), seperti negara Inggris, Wales, Irlandia, Australia, dsb.

Skema tersebut untuk mengalihkan beban biaya infrastruktur dari pemerintah daerah ke masyarakat pengguna. Di Inggris, skema kontribusi pengembang untuk infrastruktur, pengembang membayar biaya (atau retribusi) untuk mendukung infrastruktur transportasi di area yang mereka kembangkan karena pengembangan akan membebani infrastruktur yang ada sehingga pengembang harus

berkontribusi agar mengurangi beban tersebut, selain tentunya pendapatan pengembang akan lebih meningkat melalui infrastruktur transportasi yang berkualitas baik.

Menimbang adanya kebutuhan penyediaan infrastruktur yang baik tentunya akan semakin meningkat seiring bertambahnya tingkat populasi penduduk pada suatu daerah. Indonesia sebagai negara terpadat keempat di antara negara-negara G20 dengan jumlah 273.523.615 orang pada tahun 2020, memiliki banyak kebutuhan pelayanan yang sangat besar, salah satunya di sektor transportasi.

Pesatnya perkembangan pusat-pusat permukiman dan bisnis memberikan kontribusi dalam peningkatan jumlah pergerakan kendaraan di area sekitarnya perlu diantisipasi dan dimitigasi oleh pemerintah. Tingginya tingkat pergerakan orang dan barang, minimnya sarana dan prasarana transportasi dan minimnya kepatuhan masyarakat terhadap regulasi menjadi beberapa faktor penyebab kemacetan lalu lintas sebagai salah satu tantangan yang masih terus dihadapi bersama.

Penerapan inovasi pembiayaan yang dilakukan harus sejalan dengan pelaksanaan penyediaan sistem transportasi yang baik sehingga tujuan utama untuk menumbuhkan ekonomi dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat dapat terus berjalan.

Dukungan untuk mewujudkan hal tersebut disertai dengan penerapan sistem Analisa Dampak Lalu Lintas (ANDAL LALIN) yang baik sebagai upaya pengendalian dampak pembangunan infrastruktur baru. ANDAL LALIN perlu didukung melalui pemodelan transportasi untuk menilai dan menganalisa dampak pengembangan kawasan baik residensial maupun non residensial.

Berdasarkan pemodelan lalu lintas, pemerintah dapat memprediksi perubahan lalu lintas di masa mendatang sebagai hasil dari pekerjaan pembangunan dan menemukan solusi yang tepat untuk mengatasi kemacetan di jaringan jalan. Untuk menghasilkan analisis yang akurat guna mendukung kebijakan skema Kontribusi Pengembang serta pengembangan sistem jaringan jalan dan jembatan menjadi lebih baik secara simultan, maka kolaborasi antara keduanya sangat diperlukan.

Penulis merekomendasikan pelaksanaan Skema Kontribusi Pengembang melalui kebijakan Retribusi Infrastruktur PUPR dengan mensyaratkan pembayaran kepada pengembang (*developer*) yang akan membantu pembiayaan pembangunan ataupun pemeliharaan infrastruktur.

PENYEBAB TERJADINYA MASALAH / ISU

Presiden Republik Indonesia (Joko Widodo) menyampaikan dalam rapat tahunan MPR RI pada 16 Agustus 2022 bahwa pemerintah telah mengalokasikan anggaran infrastruktur sebesar Rp392 triliun untuk tahun 2023, meningkat 7,39% dibandingkan tahun 2022. Pemerintah Indonesia terus mendorong pembangunan infrastruktur agar perekonomian nasional terus tumbuh dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Dengan keragaman budaya, sosial, dan alam yang besar, Indonesia tentu menghadapi banyak tantangan, salah satunya adalah keterbatasan anggaran baik pemerintah pusat maupun daerah.

Keterbatasan anggaran pemerintah mengakibatkan lambatnya penyediaan infrastruktur transportasi bagi masyarakat. Pemerintah seringkali terkendala dalam mengalokasikan dana dari sumber pembiayaan konvensional untuk pembangunan dan pemeliharaan infrastruktur jalan dan jembatan.

Alternatif sumber pembiayaan seperti Kerja Sama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU), Pembiayaan Investasi *Non* Anggaran Pemerintah (PINA) dan Sekuritisasi Aset telah dikembangkan sebagai upaya menyediakan infrastruktur yang berkualitas bagi rakyat Indonesia akan tetapi skema pembiayaan dengan terobosan lainnya juga masih diperlukan.

DAMPAK PERMASALAHAN / ISU

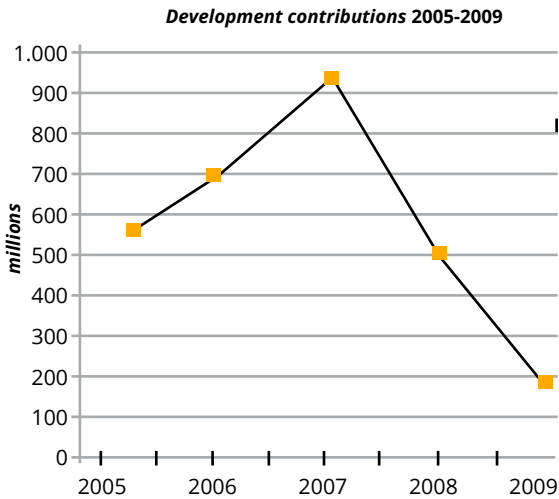
Meningkatnya pengembangan area permukiman, pertokoan dan perkantoran yang membutuhkan sarana dan prasarana yang berkualitas telah mendorong pemerintah daerah di beberapa negara seperti Inggris, Wales, Irlandia, Australia, dsb menggunakan skema Kontribusi Pengembang (*Developer Contribution*) untuk mengalihkan beban biaya infrastruktur dari pemerintah daerah ke masyarakat pengguna.

Pemerintah Australia menyatakan bahwa skema Kontribusi Pengembang atau dikenal juga sebagai retribusi infrastruktur adalah pungutan yang dibebankan oleh pemerintah daerah kepada pihak pengembang (*developer*) untuk membantu membayar infrastruktur lokal yang terkait dengan area pengembangan perumahan.

Kontribusi pengembang dimaksudkan untuk membebaskan biaya pembangunan atau pemeliharaan infrastruktur publik kepada masyarakat yang akan mendapat manfaat langsung ketika membeli rumah baru.

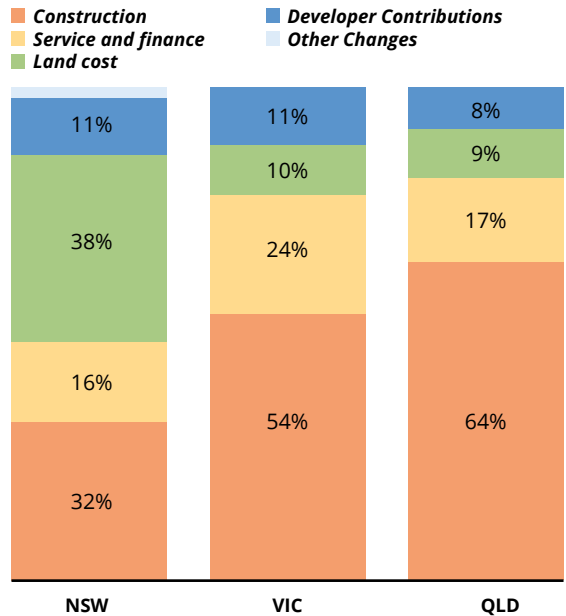
Gambar 1 menjelaskan nilai perolehan kontribusi pengembang di Irlandia cenderung fluktuatif selama periode lima tahun.

Nilai kontribusi tertinggi terjadi pada tahun 2007 dengan perolehan nilai kontribusi infrastruktur sebesar kurang lebih 950 juta euro yang merupakan hasil dari aktivitas perencanaan pada tahun 2006. Namun sejak saat itu terjadi penurunan pemasukan dari kontribusi pengembang yang diakibatkan oleh penurunan ekonomi dan semakin banyak aktivitas konstruksi yang mengalami keruntuhan (*collapse*).



Gambar 1. Kontribusi Pengembang 2005-2009 di Irlandia Jalan
(Sumber: *Department of the Environment, Community and Local Government, Ireland Government*. Januari 2013.)

Tujuan utama dari skema kontribusi pengembang di Irlandia adalah untuk mendanai sebagian penyediaan infrastruktur publik yang esensial, yang tanpanya pembangunan tidak dapat dilakukan. Skema ini telah memungkinkan banyak infrastruktur publik yang penting di danai sejak tahun 2000 dalam kombinasi dengan sumber-sumber lainnya.



Gambar 2. Biaya Pengembangan Greenfield di Australia
(Sumber: *The National Housing Finance and Investment Corporation (NHFIC), Australian Government*. Agustus 2021)

Studi yang dilakukan oleh *The National Housing Finance and Investment Corporation (NHFIC)* menunjukkan proporsi kontribusi pengembang terhadap keseluruhan biaya konstruksi yang dikeluarkan pengembang (*developer*) pada berbagai proyek di negara bagian *New South Wales (NSW)*, *Victoria (VIC)* dan *Queensland (QLD)* (Gambar 2). Rata-rata kontribusi pengembang nilainya sekitar 10% dari total biaya pengembangan yang digunakan untuk infrastruktur pendidikan, rumah sakit dan prasarana utilitas.

Di Inggris, skema kontribusi pengembang untuk infrastruktur melibatkan pengembang yang memberikan pembayaran (atau retribusi) untuk mendukung infrastruktur transportasi di area yang mereka kembangkan karena pengembangan akan membebani infrastruktur yang ada sehingga pengembang harus berkontribusi untuk mengurangi beban tersebut, selain tentunya akan pendapatan pengembang akan lebih meningkat dengan adanya infrastruktur transportasi yang berkualitas baik.

REKOMENDASI

1. Pemodelan Transportasi

ANDAL LALIN merupakan salah satu upaya yang dilakukan oleh pemerintah guna mengendalikan dampak yang ditimbulkan oleh pembangunan terhadap lalu lintas di sekitarnya. Upaya ANDAL LALIN, pemodelan transportasi perlu dilakukan untuk menilai dan menganalisa dampak pengembangan kawasan baik residensial maupun *non* residensial.

Hasil pemodelan dapat menjadi masukan pemerintah dalam memprediksi perubahan lalu lintas yang akan terjadi pada masa yang akan datang serta akibat pengembangan yang dilakukan. Selain itu dapat dijadikan alternatif ujicoba dan mengidentifikasi solusi yang tepat untuk mitigasi kemacetan pada jaringan jalan melalui analisis yang akurat pemodelan transportasi wajib dilakukan oleh para pihak yang berwenang dalam mengembangkan jaringan jalan dan jembatan.

2. Retribusi Infrastruktur PUPR

Pemodelan transportasi dapat menghasilkan tindakan mitigasi yang perlu dilakukan dan teridentifikasi. Sebagai contoh kasus rencana pengembangan kawasan perumahan (*real estate*) di suatu wilayah, analisis pemodelan transportasi menunjukkan bahwa jumlah kendaraan yang masuk ke dalam jaringan jalan nasional akan meningkat secara signifikan dan tindakan mitigasi yang perlu dilakukan adalah meningkatkan kapasitas ruas jalan dan persimpangan dengan melakukan pelebaran jalan dan membangun *flyover*. Dalam hal ini diharapkan peran serta pengembang dalam proyek-proyek tersebut melalui skema Kontribusi Pengembang.

Skema Kontribusi Pengembang direkomendasikan pelaksanaannya melalui kebijakan Retribusi Infrastruktur PUPR yang menuntut pembayaran

kepada pengembang (*developer*) tentunya akan membantu pembiayaan pembangunan ataupun pemeliharaan infrastruktur. Contoh besarnya retribusi untuk pelaksanaan skema Kontribusi Pengembang di Kota Cork, Irlandia (Tabel 1).

Tabel 1. Kontribusi Pengembang untuk Pengembangan Residensial dan/atau Non Residensial di Kota Cork, Irlandia (€ per luas lantai m²)

Class	Class 1	Class 3	Class 4	Total
€ per square metre	€ 35.16	€ 0.92	€ 16.62	€ 52.70

Note 1. Classes of Public Infrastructural Development:

<i>Class 1 : Roads, transportation infrastructure and facilities</i>
<i>Class 2 : Stormwater management infrastructure and facilities</i>
<i>Class 3 : parks, recreation, amenity and community facilities</i>

3. Tantangan yang akan dihadapi atas penerapan kebijakan-kebijakan tersebut antara lain:

- Penyamaan persepsi berbagai pihak tentang kontribusi pengembang dalam pembiayaan infrastruktur yang akan dibangun atau dipelihara di wilayah pengembangan kawasan residensial maupun *non* residensial;
- Menyusun, menelaah dan melengkapi peraturan perundang-undangan untuk mendukung diberlakukannya Retribusi Infrastruktur PUPR;
- Meningkatnya biaya beli atau sewa pada kawasan pengembangan akibat adanya kewajiban retribusi.

REFERENSI

Cork City Council. 2020. *General Development Contribution Scheme 2020-2022 & Supplementary Development Contribution Scheme 2020-2022*. Irlandia.

Department of the Environment, Community and Local Government. 2013. *Development Contributions, Guidelines for Planning Authorities*. Irlandia.

<https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20220816145740-532-835327/anggaran-infrastruktur-bengkok-jadi-rp392-t-pada-2023>

https://www.its.leeds.ac.uk/projects/konsult/private/level2/instruments/instrument053/l2_053summ.htm

The National Housing Finance and Investment Corporation (NHFIC). 2021. *Developer Contributions: How Should We Pay for New Local Infrastructure?*. Australia.

NASKAH PILIHAN

Jalan kaki di tepian Sungai BATANGHARI dan Jembatan Pedestrian “GENTALA ARASY”

Oleh: Anang Mulyawan
Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan

Pagi hari itu cuaca Kota Jambi terasa cerah dan sejuk, mungkin semalaman sempat diguyur hujan ringan, namun sebenarnya mayoritas kota di Pulau Sumatera biasanya terasa panas sebelum tengah hari. Kecerahan pagi itu menggoda untuk sedikit beranjak dari tempat tiduran meregangkan otot-otot yang kaku setelah sebelumnya bekerja seharian di tengah terik matahari. Tepat setelah waktu Subuh akhirnya mencoba berjalan kaki dengan menelusuri tepian Sungai Batanghari yang tidak jauh dari penginapan penulis. Langkah kaki ini mengantarkan pada sebuah bangunan infrastruktur yang bagus dan unik. Rasa penasaran pun terbersit untuk mengetahui histori dan memberikan gambaran visual bangunan tersebut.

Jembatan Gentala Arasy itulah bangunan infrastruktur jembatan yang unik dan indah melintang di atas Sungai Batanghari. Jembatan tersebut dikhususkan untuk pejalan kaki atau lebih dikenal dengan jembatan pedestrian, Jembatan Gentala Arasy yang melintang di atas Sungai Batanghari tidak dibangun untuk lalu lintas kendaraan roda empat, sebab sebelumnya sudah terdapat jembatan yang difungsikan sebagai perlintasan bagi kendaraan roda empat, yakni Jembatan Batanghari I dan Batanghari II.

Kedua jembatan tersebut sama-sama melintang dan menyebrangi Sungai Batanghari. Jembatan Gentala Arasy sejak awal ternyata direncanakan dan didesain hanya sebagai infrastruktur jembatan penunjang wisata sungai yang mana para penduduk lokal dan wisatawan luar daerah bisa menikmati senja dan suasana malam Kota Jambi di tepian sungai kebanggaan Kota Jambi itu sendiri.

Selain sebagai jembatan pedestrian yang menghubungkan Tepian Tanggo Rajo ke Jambi Kota Seberang, Jembatan Gentala Arasy juga salah satu jembatan pertama yang memiliki kontur meliuk seperti huruf S sehingga dengan keunikan dan desain strukturnya yang berbeda maka menjadi salah satu *trademark* Kota Jambi yang menjadi pendongkrak bidang kepariwisataan Kota Jambi. Dilihat secara histori Jembatan Gentala Arasy ini dibangun oleh Pemerintah Provinsi Jambi secara bertahap mulai dari 1 Oktober 2012 hingga 1 Oktober 2014 dan diresmikan pada bulan Maret 2015.



Gambar 1. Jembatan Gentala Arasy tampak samping (sumber:dokumen pribadi)



Gambar 2. Pemandangan Jembatan Gentala Arasy sore hari (Sumber : <https://beritaind.com/>)



Gambar 3. Jembatan Gentala Arasy diantara jembatan Batanghari I & II
(Sumber : GoogleMaps)

Sebelum pembangunan jembatan ini menurut warga setempat sempat menuai pro kontrak terkait rencana pembangunan jembatan, misalnya biaya yang dikeluarkan tidak seimbang dengan manfaat, menghilangkan mata pencaharian sebagian warga yang bekerja sebagai penarik/pengayuh getek (perahu kecil). Ketika belum dibangun jembatan tersebut untuk transportasi pejalan kaki harus menyeberangi sungai menggunakan getek (perahu kecil) dengan membayar 10.000 - 20.000 untuk satu kali penyeberangan. Adanya musyawarah antara pemerintah dan masyarakat dengan tujuan kebaikan untuk bersama, peningkatan mobilisasi dan pertumbuhan ekonomi maka pembangunan jembatan ini terus berlanjut.

Paska pembangunan jembatan tersebut penulis melihat dan merasakan bahwa kedua belah pihak yakni pemerintah dan masyarakat sangat menikmati hasil pembangunan tersebut. Kekhawatiran masyarakat sebelumnya tidak berpengaruh terhadap ekonomi masyarakat setempat. Seperti penarik Getek (perahu kecil) terdapat sedikit penurunan omset akan tetapi hingga penulis menyebrangi

Sungai Batanghari masih berjalan, karena selain masyarakat setempat banyak juga wisatawan/pengunjung mencoba menggunakan getek (perahu kecil) untuk menyebrang Sungai Batanghari. Menaiki getek memiliki sensasi sendiri apalagi untuk wisatawan dari luar daerah, belum lagi di tepian Sungai Batanghari dapat menikmati aneka ragam kuliner khas Jambi mulai pagi sampai malam hari.

Tabel 1. Perbandingan Kelebihan dan Kekurangan Penyeberangan Jembatan Gentala Arasy

	Waktu	Biaya (Rp)	Resiko	Total
Lewat jembatan Pedestrian	7-10 menit	-	-	Tidak berbiaya, resiko kecelakaan kecil/ waktu tempuh sedikit lama
Memakai Getek (Perahu kecil)	3-5 menit	10.000 20.000 (PP)	Arus ombak sungai	Waktu tempuh lebih cepat/ berbayar dan beresiko terhadap kecelakaan



Gambar 4. Aktifitas penyeberangan memakai Getek/Perahu kecil
(Sumber: dokumen pribadi)



Gambar 5. Jembatan Gentala Arasy tampak atas
(Sumber: Google Maps)

Nama Gentala Arasy diperoleh dari tiga kata yaitu genta yang berarti suara, tala yang berarti keselarasan, dan arasy yang berarti menggema ke langit.

Makna dari Gentala Arasy adalah bunyi yang selaras dan menggema ke langit sesuai dengan struktur Menara Gentala Arasy yang terdapat diujung jembatan arah Kota Seberang Jambi.

Selain itu, “Gentala Arasy” juga merupakan akronim dari “Genah Tanah Lahir Abdurrahman Sayoeti”. Genah sendiri dalam bahasa Melayu Jambi adalah tempat. Sedangkan Abdurrahman Sayoeti adalah salah satu Gubernur Jambi yang lahir di Jambi Kota Seberang.

Beliau menjabat pada tahun 1989-1999 lahir di -Kampung Seberang, yang kini menjadi lokasi bangunan museum Islam dengan bangunan ikonik berupa menara jam disebut Menara Gentala Arasy.



Gambar 6. Para Pejalan Kaki Pengguna Jembatan Pedestrian
(Sumber: dokumen pribadi & jambiupdate.com)

DATA TEKNIS

Adapun data teknis dari jembatan penghubung ini adalah,

Panjang total	= 503 meter (Bentang Utama: 308 m dan Bentang Pendekat : 195 m)
Lebar	= 4,5 meter
Konstruksi Utama	= <i>Cable Stayed</i> (penahan)/ <i>Spiral strand</i>
Jumlah & tinggi Pilon	= 2 buah dan TP: 64 meter
Tinggi Pile Cap	= 2,5 meter
Lantai jembatan	= Beton <i>precast</i>

Sistem lantai/bangunan atas jembatan merupakan kombinasi antara lantai beton precast dan corugated still plate (CSP). Beton precast digunakan pada bentang utama dengan ditopang dua gelagar baja memanjang/batang tepi bawah sisi kiri (y1) dan sisi kanan (y2) dan gelagar melintang serta difragma plus ikatan angin bawah, sedangkan untuk bentang pendekat dari kedua sisi ujung jembatan menuju abutment dan oprit sistem lantai dilapisi dengan plat baja gelombang atau *CSP* yang ditopang dua gelagar memanjang dan diafragma. Selanjutnya bangunan bawah terutama bagian pondasi tiang pancang dipasang *fender* atau bangunan pengamanan pilar dari baja, terutama pada bentang tengah atau bentang pilar utama. Hal ini agar melindungi pilar dari benturan kapal nelayan, terlihat pada gambar 7 dan 8.



Gambar 7. Bangunan Atas Jembatan (Sistem Lantai dan Gelagar/*Girder*)
(Sumber: dokumentasi pribadi)



Gambar 8. Bangunan Pengamaan Pilar (Fender)
(Sumber: dokumentasi pribadi)

KONDISI ELEMEN JEMBATAN

Sudah sekitar 8 tahun berjalannya waktu mulai peresmian hingga kini menjadi jembatan pedestrian, Jembatan Gentala Arasy terlihat terdapat banyak elemen struktur yang sudah mengalami kerusakan minor. Pemeliharaan rutin oleh pihak-pihak terkait diperlukan agar kerusakan tidak menjadi parah dan jembatan tetap berfungsi dengan baik. Adapun kerusakan minor yang terlihat secara visual diantaranya adalah:

- Baut di setiap buhul penghubung sudah mengalami karat;
- Sebagian permukaan lantai beton pedestrian sudah mengelupas;
- Gelagar/*girder* dan diafragma baja bagian bawah sudah mulai terkorosi/karat;
- Lampu penerangan sebagian rusak/tidak berfungsi;
- Drainase lantai sebagian tersumbat, dan Semua elemen yang terbuat dari baja sudah mulai terindikasi korosi.



Sebagian lampu penerangan rusak/tidak berfungsi



Lapis permukaan beton sudah megelupas



Elemen baut disetiap pelat buhul sudah berkarat/korosi



Sebagian lubang drainase lantai tersumbat

Gambar 9. Visualisasi Kerusakan Minor Jembatan Gentala Arasy
(Sumber: dokumentasi pribadi)

PENUTUP

Pembangunan infrastruktur transportasi seperti jalan, jembatan, waduk/bendungan, Pelabuhan dan sebagainya yang dibangun oleh pemerintah (Pusat / Provinsi / Kabupaten) dengan biaya mahal sejatinya dipergunakan sebagai mobilisasi dan aktifitas masyarakat dapat mendukung kesejahteraan peningkatan dan pertumbuhan perekonomian. Pemerintah diharapkan dapat merencanakan

pemeliharaan infrastruktur tersebut agar memiliki keberlanjutan masa pakai yang sesuai dengan rencana serta tetap berfungsi bagi masyarakat.

“Kita sangat perihatin melihat kondisi jembatan Gentala Arasy kini. Sedih rasanya melihat bangunan yang sebelumnya terlihat indah dan jadi daya tarik pengunjung, kini seperti tidak terawat,” kata mantan Ketua Dewan Kesenian Jambi, Sakti Alam Watir kepada detikcom. (Sumber : detikNews, Rabu 16 Januari 2019)



NASKAH PILIHAN

KAJIAN PELAYANAN PUBLIK KINERJA JALAN SEBAGAI DASAR PEMBAYARAN KETERSEDIAAN LAYANAN TEKNIS KPBU AP

Oleh: Parbowo, Erwin Chairil Anwar
Balai Perkerasan dan Lingkungan Jalan

Penyediaan layanan infrastruktur jalan yang berkeselamatan, berkelanjutan dan ekonomis bagi pengguna jalan diharapkan dapat meningkatkan aksesibilitas masyarakat, barang dan jasa yang dibutuhkan, begitu pula sebaliknya. Meningkatnya infrastruktur jalan yang baik akan berdampak positif pada beberapa hal, seperti biaya logistik yang lebih rendah karena biaya operasional kendaraan yang lebih rendah, waktu tempuh yang lebih singkat sebagai akibat dari peningkatan kecepatan kendaraan dan juga fatalitas kecelakaan yang lebih rendah.

Direktorat Jenderal (Ditjen) Bina Marga berupaya dalam mencapai sasaran strategis tersebut dengan mencari dan merumuskan langkah-langkah yang akan meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam kegiatan preservasi jalan nasional, sesuai dengan kemampuan atas kapasitas belanja modal pemerintah.

Perencanaan pembangunan dan preservasi infrastruktur jalan, termasuk penggunaan skema Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha (KPBU) sesuai Pasal 1 ayat 6 Perpres No. 38/2015. Batasan anggaran yang diatur dalam Preservasi Jalan

maka Ditjen Bina Marga mengusulkan preservasi beberapa ruas jalan nasional non tol dengan skema KPBU dengan dasar regulasi Peraturan Menteri Perencanaan Pembangunan Nasional/Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Nasional Nomor 2 Tahun 2020 tentang Tata Cara Pelaksanaan Kerjasama Pemerintah Dengan Badan Usaha. Ruang lingkup yang dapat dilakukan dengan skema KPBU untuk jalan adalah penyediaan infrastruktur jalan arteri, jalan kolektor dan jalan lokal. Sedangkan pengembalian modal investasi ditetapkan untuk penyelenggaraan jalan umum (non tol) ditentukan dengan menggunakan Pembayaran Ketersediaan Layanan atau Availability Payment (AP).

Adanya permasalahan terkait cara mengukur pembayaran Ketersediaan Layanan atau *Availability Payment* (AP) dalam artikel ini akan mengkaji indikator atau elemen layanan yang dapat dijadikan dasar penilaian indikator kinerja dan dasar kebijakan sebagai acuan mengukur pembayaran masa konstruksi dan layanan.

Tujuan skema KPBU dengan mekanisme Pembayaran Ketersediaan Layanan adalah agar Badan Unit Pelaksana (BUP) dapat menyelesaikan

kegiatan preservasi infrastruktur jalan nasional umum (*non tol*) secara tepat waktu, tepat biaya dan menghasilkan aset infrastruktur jalan sesuai kualitas yang dipersyaratkan dalam perjanjian KPBU. Besaran Pembayaran Ketersediaan Layanan dapat dikurangi apabila BUP tidak memenuhi indikator kinerja yang telah ditetapkan. Pada akhir masa layanan, BUP bertanggung jawab menyerahkan aset infrastruktur jalan nasional non tol dalam kondisi yang baik dan layak untuk diteruskan masa operasinya sebagaimana diatur dalam perjanjian KPBU.

Pelayanan Publik

Jalan sebagai salah satu bentuk fasilitas pelayanan publik harus memenuhi persyaratan sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2009 tentang Pelayanan Publik, Pasal 1 ayat 1 bahwa pelayanan publik adalah kegiatan atau rangkaian kegiatan dalam rangka pemenuhan kebutuhan pelayanan sesuai dengan peraturan perundang-undangan bagi setiap warga negara dan penduduk atas barang, jasa dan atau pelayanan administratif yang disediakan oleh penyelenggara pelayanan publik. Pelaksana pelayanan publik adalah setiap institusi penyelenggara negara, korporasi, lembaga independen yang dibentuk berdasarkan undang-undang untuk kegiatan pelayanan publik dan badan hukum lain yang dibentuk semata-mata untuk kegiatan pelayanan publik.

Selanjutnya Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2009 Pasal 4 tentang Pelayanan Publik menjelaskan azas dalam penyelenggaraan pelayanan publik yaitu:

- 1) Kepentingan umum,
- 2) Kepastian hukum,
- 3) Kesamaan hak,
- 4) Keseimbangan hak dan kewajiban,
- 5) Keprofesionalan,
- 6) Partisipatif,

- 7) Persamaan perlakuan/ tidak diskriminatif,
- 8) Keterbukaan,
- 9) Akuntabilitas,
- 10) Fasilitas dan perlakuan khusus bagi kelompok rentan,
- 11) Ketepatan waktu,
- 12) Kecepatan, kemudahan dan keterjangkauan.

Pada Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2009 Pasal 15 huruf (a) tentang pelayanan publik bahwa “Penyelenggara” berkewajiban menyusun dan menetapkan “standar pelayanan”, dan kemudian pada Pasal 20 dijelaskan bahwa “Penyelenggara berkewajiban menyusun dan menetapkan standar pelayanan dengan memperhatikan kemampuan penyelenggara”, kebutuhan masyarakat dan kondisi lingkungan, penyelenggara wajib mengikutsertakan masyarakat dan pihak terkait. Pelayanan publik dalam undang-undang ini antara lain dijelaskan mengenai beberapa hal yakni:

1) Dasar Pemikiran yang memuat:

- a. Kewajiban negara melayani hak dasar masyarakat
- b. Membangun kepercayaan masyarakat kepada negara
- c. Norma/dasar hukum hubungan masyarakat dengan negara

2) Karakter

- a. Penguatan dan pemberdayaan masyarakat
- b. Penguatan dan menjembatani Undang-Undang Sektor

3) Maksud dan Tujuan

- a. Kepastian hukum bagi masyarakat dan penyelenggara
- b. Batas yang jelas antara hak, kewajiban, wewenang, larangan
- c. Sistem yang layak dan perlindungan masyarakat

Petunjuk Teknis Standar Pelayanan Publik yang diatur didalam Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 36 Tahun 2012 bahwa pada tahun 2025 terselenggaranya pelayanan publik prima yang berstandar internasional. Ada tiga jenis pelayanan yang dikerjakan pemerintah untuk pelayanan kepada masyarakat melalui tugas pokok pemerintah kepada publik (masyarakat) agar mereka dapat hidup tumbuh dan berkembang secara layak. Kegiatan pelayanan dilakukan oleh organisasi-organisasi yang didirikan untuk melakukan tugas-tugas pelayanan tersebut (Nugroho Riant, 2008). Jenis pelayanan yang dimaksud adalah:

1. Tugas pelayanan (publik) adalah tugas memberikan pelayanan kepada masyarakat tanpa membedakan dan diberikan secara cuma-cuma atau dengan biaya sedemikian rupa sehingga kelompok paling tidak mampu sekalipun bisa menjangkaunya.
2. Tugas pembangunan adalah tugas untuk meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat. Tugas ini menitikberatkan pada upaya membangun produktivitas dari masyarakat dan mengkreasikan nilai ekonomis atas produktivitas ekonomis tersebut.
3. Tugas pemberdayaan adalah peran untuk membuat setiap warga masyarakat mampu meningkatkan kualitas kemanusiaan dan kemasyarakatan.

Pemerintah dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat tidak boleh membedakan dengan biaya minimum sehingga kelompok kurang mampu dapat memperoleh manfaat. Hal ini juga sesuai dengan dasar negara Indonesia yakni Pancasila pada sila ke-5 (lima), “Keadilan Sosial bagi Seluruh Rakyat Indonesia”.

Menurut ahli Fittsimmons and Fittsimmons (dalam Rusli Budiman, 2014), pelayanan publik harus *excellent* (prima) yang dikembangkan sesuai dengan aspek: *Tangibles* (bukti fisik yang memadai,

termasuk sumber daya manusia), *Emphaty* (kemampuan secara emosional terhadap kebutuhan semua pemangku kepentingan), *Reliability* (pelayanan yang cepat dan tepat tanpa membedakan), *Responsiveness* (tanggap terhadap keluhan pemangku kepentingan/*stakeholders*), *Assurance* (jaminan adanya kepastian kualitas dan kuantitas pelayanan).

Indikator Kinerja sebagai Ukuran Pelayanan

Berdasarkan penjelasan tentang KPBU-AP terdapat beberapa poin yang menjadi perhatian penting, yaitu “perlu ditetapkan Indikator Kinerja sebagai ukuran pelayanan jalan” (Hikmat Iskandar, 2011) Indikator kinerja tersebut sudah diatur dalam regulasi Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat (PUPR), yaitu mengenai Standar Pelayanan Minimal (SPM) jalan umum (non tol). Ada beberapa hal penting dalam kegiatan KPBU-AP yang perlu pembahasan yaitu:

1. Dalam rangka Pengoperasian dan Pemeliharaan, baik selama Masa Konstruksi maupun selama Masa Layanan, Badan Usaha Pelaksana wajib mengupayakan “keamanan dan keselamatan Pengguna Jalan”.
2. Dalam Surat Edaran Ditjen Bina Marga No. 13/SE/Db/2021 tentang Manual Manajemen Proyek KPBU-AP Preservasi Jalan umum (non tol) tertulis bahwa pembayaran ketersediaan layanan besarnya ditentukan dalam perjanjian KPBU dan dibayarkan secara periode tiga bulanan selama masa layanan proyek yang mencakup biaya konstruksi, biaya operasional dan pemeliharaan, biaya pembiayaan pinjaman dan biaya pembiayaan ekuitas BUP, namun harus dipastikan ukuran pelayanan untuk menciptakan keamanan dan keselamatan pengguna jalan terjamin.
3. Kegiatan KPBU-AP jalan non tol harus dapat memberikan pelayanan publik yang prima.

Standar Pelayanan Minimal yang selanjutnya disingkat SPM di dalam Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 dijelaskan sebagai ketentuan mengenai jenis dan mutu pelayanan dasar yang berhak diperoleh setiap warga negara secara minimal atas Penyelenggaraan Jalan. SPM disebutkan pula pada Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 Pasal 112 yang tertulis bahwa Pelayanan jalan umum ditentukan dengan kriteria yang dituangkan dalam standar pelayanan minimal yang terdiri dari standar pelayanan minimal jaringan jalan (meliputi aksesibilitas, mobilitas dan keselamatan) dan standar pelayanan minimal ruas jalan (meliputi kondisi jalan dan kecepatan).

SPM skala makro menjadi hal yang menarik untuk dibahas, SPM skala makro merupakan sistem jaringan jalan dimana jalan nasional umumnya adalah jalan-jalan poros utama, dengan fungsi berupa jalan Arteri Primer (AP) dan Kolektor Primer 1 (KP1).

Jalan AP dan KP1 adalah jalan-jalan yang menghubungkan titik-titik wilayah fungsi primer ke fungsi primer atau titik-titik wilayah fungsi primer ke titik-titik wilayah fungsi wilayah (sekunder), baik berada di dalam kota maupun di luar kota.

Sistem jaringan jalan terdiri dari elemen indikator kinerja jalan yang meliputi aksesibilitas, mobilitas, keselamatan dan perlu ditambahkan mengenai lingkungan jalan sekitar.

Aksesibilitas adalah suatu ukuran kemudahan bagi pengguna jalan untuk mencapai suatu pusat kegiatan (PK) atau simpul-simpul kegiatan di dalam wilayah yang dilayani jalan, yang dapat diukur dengan membandingkan panjang jalan dengan luas wilayah yang dilayani.

Mobilitas adalah ukuran kualitas pelayanan jalan yang diukur oleh kemudahan per individu masyarakat melakukan perjalanan melalui jalan untuk mencapai tujuannya.

Ukuran mobilitas adalah panjang jalan dibagi oleh jumlah orang yang dilayaninya, maka nilai mobilitas adalah rasio antara jumlah total panjang jalan yang menghubungkan semua pusat kegiatan terhadap jumlah total penduduk yang harus dilayani oleh jaringan jalan tersebut

Keselamatan dalam lingkup konteks pelayanan adalah keselamatan pengguna jalan dalam melakukan perjalanan ke tempat tujuan. Keselamatan pengguna jalan harus didukung oleh kelengkapan prasarana jalannya, pelengkap jalan, serta perlengkapan jalan.

Lingkungan Jalan adalah menyangkut kondisi di sekitar jalan, seperti kondisi peruntukkan ruangnya, tata guna lahannya, serta kondisi ruang-ruang jalan di luar ruang milik jalan dan ruang manfaat jalan.

Kerjasama Pemerintah - Badan Usaha (KPBU)

Kerjasama pemerintah dengan badan usaha dalam Penyediaan Infrastruktur (KPBU) merupakan kerjasama antara pemerintah dan badan usaha dalam Penyediaan Infrastruktur untuk kepentingan umum dengan mengacu pada spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya oleh Menteri, yang sebagian atau seluruhnya menggunakan sumber daya badan usaha dengan memperhatikan pembagian risiko diantara para pihak. KPBU sendiri bertujuan untuk:

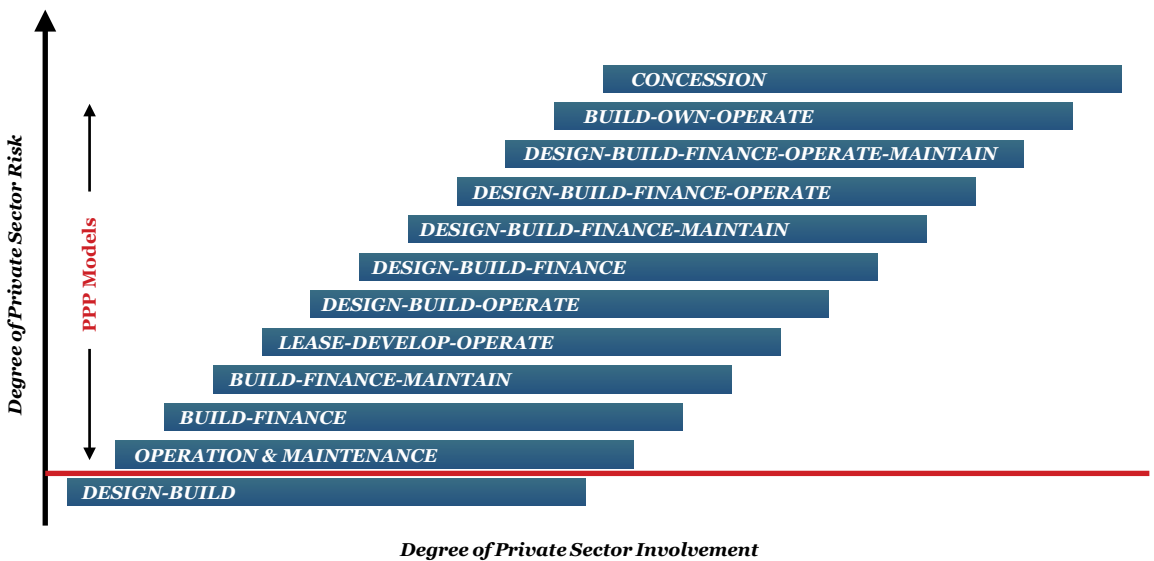
- a. Mencukupi kebutuhan pendanaan secara berkelanjutan dalam Penyediaan Infrastruktur melalui pengerahan dana swasta;
- b. Mewujudkan penyediaan infrastruktur yang berkualitas, efektif, efisien, tepat sasaran, dan tepat waktu;
- c. Menciptakan iklim investasi yang mendorong keikutsertaan badan usaha dalam penyediaan infrastruktur berdasarkan prinsip usaha secara sehat;

d. Mendorong digunakannya prinsip pengguna membayar pelayanan yang diterima, atau dalam hal tertentu mempertimbangkan kemampuan membayar pengguna; dan/atau

e. Memberikan kepastian pengembalian investasi badan usaha dalam Penyediaan Infrastruktur melalui mekanisme pembayaran secara berkala oleh pemerintah kepada badan usaha.

Tipe kerjasama antara pemerintah dengan badan usaha dapat dijalankan dengan beberapa bentuk kerjasama. Kerjasama ini dikategorikan berdasarkan proporsi alokasi risiko antara sektor publik dengan

badan usaha terkait. Besaran investasi yang diberikan oleh pihak badan usaha akan semakin meningkatkan besaran risiko yang akan ditanggung. Dampaknya, badan usaha memerlukan kontrol yang lebih besar terhadap proyek dengan jangka waktu pengembalian yang lebih lama. Selain itu, bentuk skema yang akan dipilih juga akan memengaruhi porsi alokasi pemerintah terhadap proyek tersebut. Beberapa model skema kerjasama yang dapat digunakan sebagai alternatif kerjasama dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1 Bentuk Kerjasama dengan Badan Usaha dalam MMP
Sumber : Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2017

Beberapa bentuk kerjasama yang dapat dipertimbangkan dalam pekerjaan preservasi jalan dengan konsep yang diterapkan dengan struktur *Design - Build - Finance - Operate - Maintain (DBFOM)* dengan mekanisme *Build Operate Transfer (BOT)* yang merupakan bentuk kerjasama pemerintah dengan badan usaha yang mensyaratkan badan usaha membangun aset termasuk menyiapkan detail desain dan pembiayaan, mengoperasikan

dalam periode waktu tertentu, dan memberikan pelayanan dengan tingkat kinerja yang disepakati dalam perjanjian. Saat masa konsesi berakhir, kepemilikan diserahkan kepada pemerintah untuk selanjutnya kerjasama tersebut ditentukan untuk dilanjutkan dengan pihak yang sama, aset dikelola sendiri atau diberikan kepada pihak lain.

Pilihan bentuk kerjasama tersebut akan menentukan ruang lingkup kewajiban antara pemerintah dan badan usaha. Pilihan bentuk kerjasama juga akan berpengaruh pada besaran investasi yang harus dikeluarkan oleh badan usaha dan perkiraan berapa lama masa perjanjian kerjasama akan berlangsung.

Badan usaha dapat memperoleh penjaminan terkait risiko politik, regulasi, risiko finansial, risiko operasi dan penyesuaian. Pemerintah sendiri berinvestasi berupa penyediaan lahan, penyertaan modal, pemberian subsidi, insentif dan/atau penjaminan kepada badan usaha tersebut. Ditinjau dari skema pembiayaan dan pengembalian investasi dengan mengacu pada Perpres No. 38 Tahun 2015 tentang Kejasama Pemerintah Dengan Badan Usaha Dalam Penyediaan Infrastruktur Pasal 11 ayat 2 dinyatakan, pengembalian investasi Badan Usaha Pelaksana atas Penyediaan Infrastruktur dalam KPBU bersumber dari:

- a. Pembayaran oleh pengguna dalam bentuk tarif;
- b. Pembayaran Ketersediaan Layanan (*Availability Payment*); dan/atau
- c. Bentuk lainnya sepanjang tidak bertentangan dengan peraturan perundang-undangan.

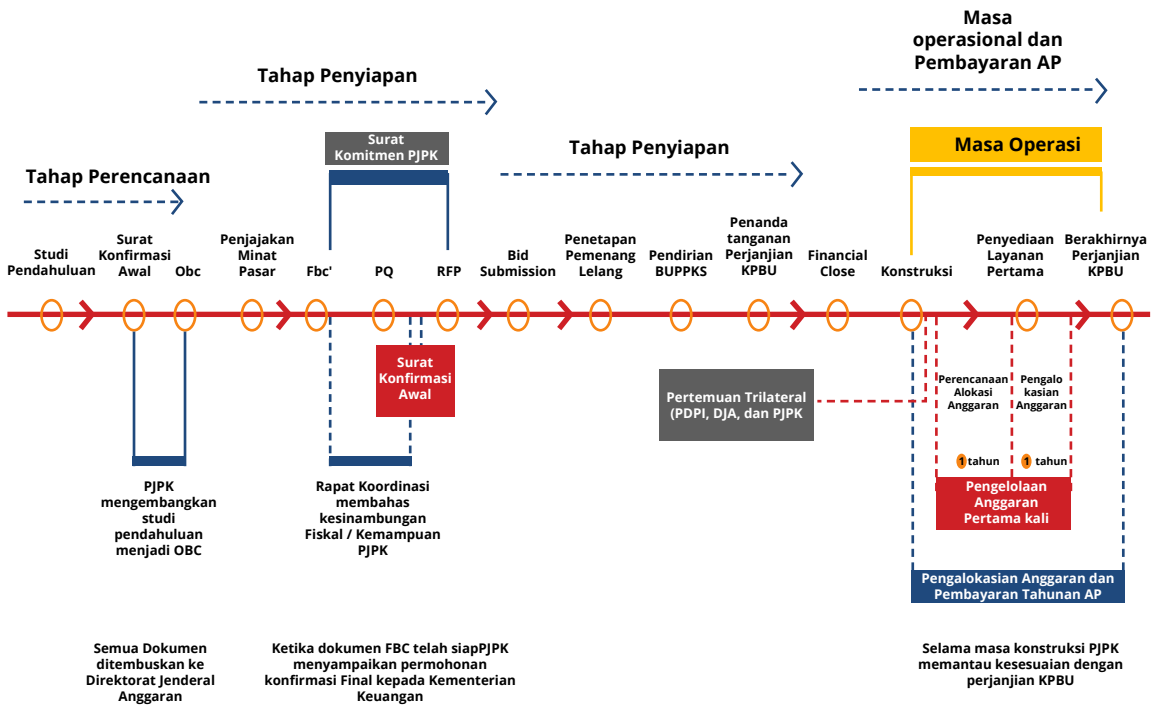
Proyek Preservasi Jalan dengan Skema KPBU merupakan proyek peningkatan kemantapan jalan nasional guna mendorong pertumbuhan ekonomi dan daya saing Indonesia di pasar internasional. Proyek ini juga sejalan dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 23 Tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) dan target Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020 – 2024 (“RPJMN”).

Pembangunan dan pemeliharaan jalan nasional sepanjang 46.867 Km (dari total target 47.017 Km) hingga akhir tahun 2019 telah menghasilkan kondisi mantap jalan nasional sebesar 98%. Untuk mencapai angka 100% dan konektivitas nasional yang efektif, perlu didukung dengan kondisi kemantapan jalan daerah yang sepadan, saat ini tingkat aksesibilitas jalan nasional baru mencapai 88,3%.

Skema KPBU yang diajukan untuk penyelenggaraan Jalan Nasional Non Tol yaitu dengan skema *Availability Payment (AP)*. Pembayaran Ketersediaan Layanan (AP) merupakan pembayaran secara berkala oleh pemerintah kepada Badan Usaha Pelaksana atas tersedianya layanan infrastruktur yang sesuai dengan kualitas dan/atau kriteria sebagaimana ditentukan dalam perjanjian KPBU.

Infrastruktur Jalan Nasional Non Tol tidak termasuk infrastruktur ekonomi yang memiliki kelayakan finansial (dalam pengertian bahwa proyek ini tidak menghasilkan pendapatan dari pengguna infrastruktur yang dibangun).

Alternatif skema pembiayaan penyediaan layanan infrastruktur Jalan Nasional Non Tol tersebut sebagai solusi efektif bagi percepatan pembangunan nasional, tanpa perlu menunggu ketersediaan APBN untuk revitalisasi. Pemilihan tersebut didasari sebagai upaya mendukung fungsi jalan sebagai tulang punggung pengembangan perekonomian regional. Tahapan proyek KBPU dengan skema AP dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Proyek KPBU dengan Skema Ketersediaan Layanan (AP)

Sumber: Surat Edaran Ditjen Bina Marga No. 13/SE/Db/2021 tentang Manual Manajemen Proyek KPBU-AP Preservasi Jalan

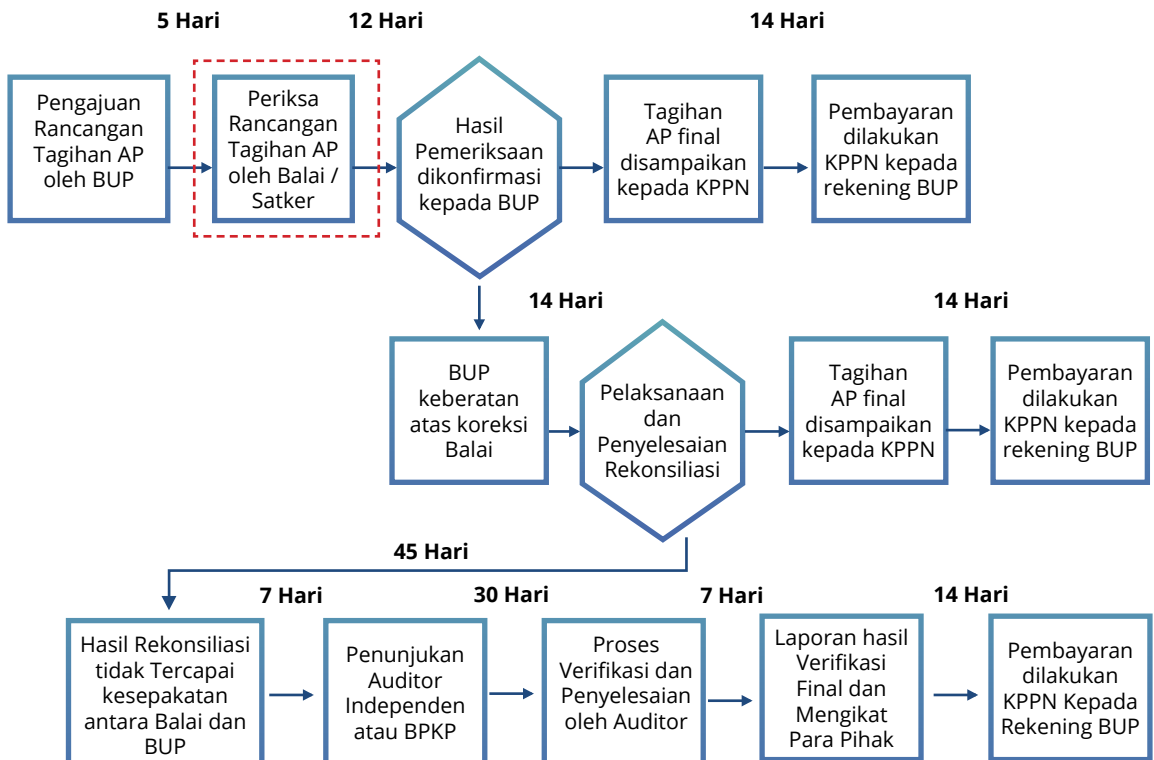
Biaya Proyek dengan Skema KPBU-AP terdiri dari biaya Investasi Awal (*Capex*) dan Biaya Operasional dan Pemeliharaan (*Opex*), dengan pendapatan sepenuhnya akan diperoleh melalui pembayaran AP yang dilakukan atas tersedianya layanan Infrastruktur jalan dengan Indikator Kinerja yang disyaratkan dalam Perjanjian KPBU. Dalam pembiayaan proyek ini badan usaha menggunakan modal sendiri (*Equity*) dan pinjaman (*Loan*) dari Kreditur.

Kebutuhan pencadangan pembiayaan awal diharapkan berasal dari ekuitas dan pinjaman hingga masa pembayaran ketersediaan layanan mulai dilakukan oleh BUP. Adanya pencadangan dana oleh BUP diharapkan proyek dapat memenuhi semua aspek biaya pendanaan yang dibutuhkan hingga masa konsesi berakhir (*Project Fully Funded*). Model keuangan untuk pembiayaan diuraikan pada gambar 3.

Penilaian indikator seharusnya dapat dilakukan selain pada masa layanan, juga pada masa konstruksi (perlu dibicarakan pada saat perjanjian kerjasama, walaupun sumber dana dari BUP), meskipun ada indikator-indikator kinerja yang dapat dilakukan pada masa konstruksi dan hanya pada masa layanan. Penilaian ini diperlukan untuk menentukan jumlah

pembayaran yang harus dibayarkan Penanggung Jawab Proyek Kerjasama (PJPK) atas nama Kementerian PUPR.

Posisi penilaian indikator kinerja (posisi kotak garis merah) pada proses mekanisme penagihan pembayaran AP dapat dilihat pada bagan 1



Bagan 1 Alir Mekanisme Penagihan Pembayaran AP

Keterangan: Kotak warna merah posisi dilakukannya penilaian indikator kerja layanan

Sumber: Surat Edaran Ditjen Bina Marga No. 13/SE/Db/2021 tentang Manual Manajemen Proyek KPBU-AP Preservasi Jalan

Kotak warna merah pada bagan 1 menjelaskan ketika pengajuan tagihan AP dari BUP masuk maka perlu dilakukan penilaian pemenuhan kinerja layanan, baik pada masa konstruksi dan layanan sesuai

penilaian indikator berdasarkan SPM Jalan, dengan elemen indikator kinerja dasar penilaian layanan yang terdapat pada tabel 1

Tabel 1. Indikator Kinerja Dasar Penilaian Layanan

<i>Tangibles, Emphaty, Reliability, Responsivenes, Assurance</i>	
Aksesibilitas	<p>Tersediannya konektivitas antara pusat-pusat kegiatan: FP ke FP, FP ke FK, antar FK, kemudian FK ke FL dan antar FL.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Semua wilayah memiliki aksesibilitas ke pusat-pusat kegiatan - Konektivitas menjadi lancar
Mobilitas (Km/10.000 jiwa)	<p>Kemudahan masyarakat per orang melakukan mobilitas (perjalanan)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kecepatan kendaraan meningkat - Menurunnya kejenuhan kapasitas jalan - Menurunnya waktu tempuh kendaraan - Menurunnya biaya logistik
Keselamatan	<ul style="list-style-type: none"> • Telah mendapat sertifikat Uji Laik Fungsi Jalan, Inspeksi Keselamatan Jalan dan Audit Keselamatan Jalan. • Jalan telah memenuhi persyaratan teknis jalan yang berkeselamatan. <ul style="list-style-type: none"> - Hilang/ menurunnya jumlah <i>blackspot</i> - Hilang/menurunnya jumlah dan fatalitas kecelakaan. - Hilang/menurunnya Lakajol (Kecelakaan Lalu Lintas Menonjol). - Hilang/menurunnya kendaraan ODOL (<i>over dimension over load</i>), dengan hadirnya UPPKB dari Kementerian Perhubungan.
Lingkungan Sekitar	<p>Kondisi lansekap (<i>landscape</i>) adalah kondisi lingkungan di kanan kiri sepanjang jalan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bagian jalan (Rumaja, Rumija dan Ruwasja) sesuai dengan regulasi - Memperhatikan bangunan mitigasi satwa.

Sumber: Hasil Analisis
Keterangan: FP (Fungsi Primer), FL (Fungsi Lingkungan)



KPBU Palembang – Sumatera Selatan

KPBU Riau

Foto-foto Kondisi Lapangan di KPBU yang sudah berjalan



NASKAH PILIHAN

TEKNOLOGI ASBUTON B 5/20

INDONESIA LEBIH MASIF

DIAPLIKASIKAN DI TIONGKOK

Oleh: Madi Hermadi
Balai Bahan Jalan

Penggunaan Asbuton B 5/20 di Tiongkok

Aspal Buton (Asbuton) merupakan aspal alam yang menjadikan Indonesia sebagai negara penghasil aspal alam terbesar ketiga di dunia. Salah satu produk Asbuton olahan (hasil pabrikasi) yang sering dipergunakan dalam perkerasan jalan adalah Asbuton Butir Tipe B5/20 (Asbuton B5/20).

Asbuton B5/20 mengandung bitumen dengan nilai penetrasi sekitar 5 dmm dan kadar bitumen sekitar 20%. Asbuton B5/20 berasal dari tambang Kabungka Kabupaten Buton, dikenal sebagai Asbuton *Active Filler* (AAF) atau Buton *Rock Asphalt* (BRA) atau Buton *Granular Asphalt* (BGA).

Kandungan bitumen yang keras membuat penggunaan Asbuton B5/20 dimaksudkan sebagai bahan tambahan campuran beraspal untuk meningkatkan aspal, dan juga campuran beraspal Pen 60 dapat lebih tahan terhadap kerusakan alur (deformasi permanen).

Asbuton B5/20 sebagai bahan tambahan dalam teknologi campuran beraspal panas (*Hot Mix*) mulai diperkenalkan pada sekitar awal tahun 2000-an dengan nama AAF atau BRA.

Pengenalan Asbuton B5/20 ke luar Indonesia tepatnya Tiongkok, didasarkan pada peninjauan kerja sama dengan salah satu perusahaan swasta (produsen AAF). Produsen AAF meminta Puslitbang Jalan dan Jembatan untuk melakukan kajian dengan tujuan keperluan eksport AAF ke Tiongkok (negara calon pengguna AAF) sebagai aditif perkerasan jalan.

Hasil kajian Puslitbang Jalan dan Jembatan yang dipresentasikan kepada pemegang otoritas jalan di Tiongkok, menunjukkan bahwa penambahan 3% BRA ke dalam campuran beraspal panas (*Hot Mix*) aspal Pen 60 dapat meningkatkan stabilitas dinamis campuran dari semula sekitar 1.200 lintasan/mm menjadi sekitar 2.500 lintasan/mm.

Sejak saat itu Tiongkok menggunakan campuran beraspal panas dengan bahan tambah sekitar 3% BRA hingga sekarang. Gambar 1 – Gambar 4 menunjukkan beberapa lokasi perkerasan jalan di Tiongkok yang menggunakan Asbuton B 5/20.



Gambar 1. Perkerasan Jalan dengan Campuran Beraspal Panas Asbuton B 5/20 Di Jembatan Antar Pulau Di Jiangsu Tiongkok Tahun 2010



Gambar 3. Perkerasan Jalan dengan Campuran Beraspal Panas Asbuton B 5/20 di Shanghai Tiongkok Tahun 2010



Gambar 4. Perkerasan Jalan Dengan Campuran Beraspal Panas Asbuton B 5/20 di Anhui Tiongkok Tahun 2012



Gambar 2. Perkerasan Jalan Dengan Campuran Beraspal Panas Asbuton B 5/20 Di Jalan Tol Menuju Bandara Provinsi Tianjin Tiongkok Tahun 2007

Meluasnya penggunaan Asbuton B 5/20 pada perkerasan jalan di Tiongkok menarik perhatian mahasiswa dan dosen asal Tiongkok untuk menulis artikel dalam jurnal berbahasa Inggris yang membahas tentang Asbuton. Seperti tulisan Chen dkk (2013), menyampaikan bahwa penambahan 45% Asbuton B 5/20, yang berarti penambahan 9% bitumen Asbuton B 5/20 ke dalam 91% aspal minyak yang memiliki nilai penetrasi 65 dmm, menghasilkan aspal yang dimodifikasi Asbuton dengan nilai penetrasi 43 dmm dan titik lunak 63,1 oC.

Aspal ini memiliki sifat yang relatif sama dengan aspal minyak yang sama namun dengan ditambah 5% SBS lokal (*Polimer Styrene Butadine Styrene* produk Tiongkok) yang menghasilkan aspal minyak dimodifikasi polimer dengan nilai penetrasi sebesar 45 dmm dan titik lembek 66,0 oC. Masing-masing aspal tersebut digunakan sebagai bahan pengikat

pada campuran beraspal panas (*Hot Mix Asphalt*) dan menghasilkan campuran beraspal dengan kinerja yang relatif sama. Campuran beraspal panas dengan bahan pengikat aspal yang dimodifikasi Asbuton memiliki ketahanan rutting berupa nilai stabilitas dinamis sebesar 4.666 lintasan/mm dan ketahanan retak dengan bending test pada temperatur rendah yang menghasilkan nilai failure strain sebesar 2,802 $\mu\epsilon$. Sedangkan campuran beraspal panas dengan bahan pengikat aspal yang dimodifikasi SBS memiliki nilai stabilitas dinamis sebesar 4.619 lintasan/mm dan ketahanan retak dengan bending test pada temperatur rendah menghasilkan nilai failure strain sebesar 3,112 $\mu\epsilon$. Kedua jenis campuran tersebut lebih baik jika dibandingkan dengan campuran beraspal panas dengan aspal minyak Pen 65 dmm yang memiliki nilai stabilitas dinamis sebesar 1.716 lintasan/mm dan bending test pada temperatur rendah menghasilkan nilai failure strain sebesar 2,142 $\mu\epsilon$.

Selanjutnya, Chen dkk (2013) juga membandingkan nilai ekonomi dari masing-masing campuran beraspal panas tersebut. Biaya perkerasan jalan dengan campuran beraspal panas yang menggunakan bahan pengikat aspal minyak Pen 65 adalah 446.197 yuan/km, sedangkan yang menggunakan bahan pengikat aspal yang dimodifikasi Asbuton adalah 523.480 yuan/km, dan yang menggunakan bahan pengikat aspal yang dimodifikasi SBS adalah 580.056 yuan/km. Dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa di Tiongkok, untuk menghasilkan kinerja campuran beraspal panas yang relatif sama, penggunaan Asbuton B 5/20 sebagai bahan tambah pada campuran beraspal panas lebih murah dibanding dengan penggunaan SBS produk lokal.

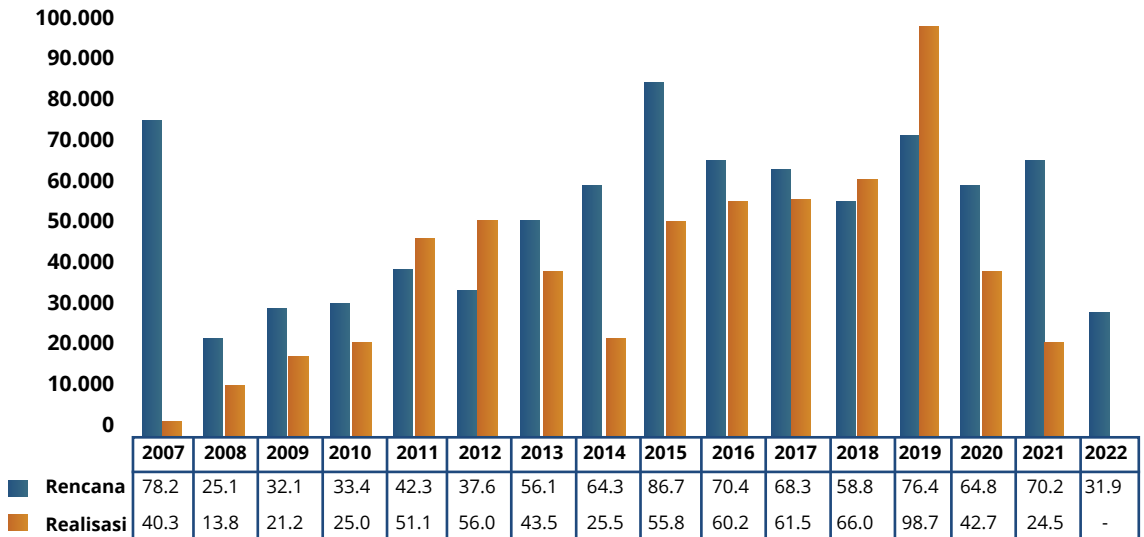
Hal senada juga disampaikan oleh Yu dkk (2017), Asbuton B 5/20 sebagai bahan perkerasan jalan beraspal memiliki sifat yang sangat baik, proses produksinya sederhana, bermanfaat dari segi sosial dan ekonomi serta memiliki kelebihan-kelebihan lainnya. Yu dkk memperkirakan penggunaan

Asbuton B 5/20 akan semakin banyak diterapkan pada perkerasan jalan beraspal di Tiongkok sehingga secara bertahap akan menggantikan penggunaan aspal modifikasi polimer yang saat ini banyak digunakan di negeri tersebut.

Ironi Penggunaan Asbuton B 5/20 di Indonesia

Asbuton B5/20 sebagai aditif yang masif diaplikasikan pada perkerasan jalan beraspal di Tiongkok menjadi sebuah ironi bagi negara penghasil Asbuton B5/20 itu sendiri. Indonesia sebagai penghasil Asbuton, penggunaan Asbuton B5/20 masih sangat terbatas. Pemerintah sudah berupaya mendorong peningkatan penggunaan Asbuton antara lain dengan diterbitkannya Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 35/PRT/M/2006 dan Nomor 18/PRT/M/2018 mengenai Peningkatan Pemanfaatan Asbuton untuk Pemeliharaan dan Pembangunan Jalan, yang tentu saja setiap tahunnya telah ditindaklanjuti dengan surat Direktur Jenderal Bina Marga kepada para Kepala Balai/Balai Besar, Kepala Satuan Kerja dan Pejabat Pembuat Komitmen terkait penugasan penggunaan Aspal Buton di lingkungan Direktorat Jenderal Bina Marga.

Regulasi tersebut tidak bisa menutupi ironi penggunaan Asbuton di Indonesia. Hal ini dibuktikan dengan penjualan Asbuton B 5/20 ke Tiongkok melalui PT Buton Aspal Indonesia dan PT Wika Bitumen tetap berlangsung dari tahun 2000-an hingga sekarang. Puncaknya pada tahun 2015 hingga tahun 2017 penjualan ke Tiongkok mencapai sekitar 80.000 ton/tahun. Adapun penggunaan Asbuton di dalam negeri, meskipun penggunaannya total seperti tampak pada Gambar 5, namun khusus untuk penggunaan jenis Asbuton B 5/20 kurang dari 5.000 ton/tahun. Lebih lanjut, apabila pesanan dari Tiongkok melebihi kapasitas produksi Asbuton B 5/20, Tiongkok tetap bersedia menerima *raw material* Asbuton yang diekspor dari Indonesia.



Gambar 5. Grafik Rencana dan Realisasi Tahunan Penggunaan Semua Jenis Asbuton Pada Jalan Nasional di Indonesia

Banyak faktor yang menyebabkan terbatasnya penggunaan jenis Asbuton B 5/20 di Indonesia antara lain trauma kegagalan penggunaan Asbuton di masa lalu, yaitu di era Lasbutag dan di awal penerapan Campuran Beraspal Panas Asbuton Butir (tahun 2007-2010). Keterbatasan pemahaman para pihak terkait terhadap teknologi penggunaan Asbuton B 5/20 serta masih adanya kerancuan pada spesifikasi perkerasan jalan yang berlaku pada saat itu, juga turut menjadi penyebab banyaknya kegagalan serta lebih rendahnya penggunaan Asbuton B 5/20 di Indonesia dibanding di Tiongkok yang notabene bukan pemilik deposit Asbuton.

Kegagalan penerapan Asbuton di era Lasbutag disebabkan karena Lasbutag sebenarnya merupakan teknologi campuran beraspal dingin *asphalt cair*, yang dicirikan dengan digunakannya minyak tanah. Sudah pasti kualitas campuran beraspal dingin (*Lasbutog*) tidak sepadan dibanding dengan campuran beraspal panas. Namun adanya keterbatasan para pelaksana sehingga Asbuton tersebut dianggap lebih jelek dibandingkan Aspal Pen 60. Para pelaksana tidak menyadari cara penerapan yang kurang tepat. Teknologi campuran beraspal dingin memiliki kendala pada kandungan minyak tanah lebih lunak dari Aspal Pen 60, kepadatan

rendah karena pemadatan pada temperatur dingin, serta jika agregat basah sulit diatasi di lapangan sehingga mutu campuran beraspal menjadi rendah.

Kegagalan lainnya yaitu kegagalan pada awal diterapkan Asbuton Butir pada campuran beraspal panas yang lebih disebabkan karena proporsi Asbuton terlalu banyak (5-7%). Jikalau proporsinya sudah memadai (sekitar 3%) tetapi temperatur pelaksanaan (temperatur pencampuran dan pemadatan) sama dengan Aspal Pen 60 maka akan terjadi kegagalan pencampuran Asbuton Butir.

Hal ini karena menganggap Asbuton B 5/20 hanya sekedar *filler* seperti *filler* semen, kapur dan lainnya yang tidak akan merubah sifat Aspal Pen 60. Padahal Asbuton B 5/20 bukan sekedar *filler*, tetapi *filler* yang mengandung 20% bitumen keras (Pen 5 dmm) yang akan menyebabkan Aspal Pen 60 menjadi lebih keras, menjadi di bawah Pen 50, sehingga perlu temperatur pelaksanaan sekitar 10 oC lebih tinggi dari temperatur pelaksanaan Aspal Pen 60. Hal ini sejalan dengan tipe kerusakan perkerasan jalan Asbuton B 5/20 pada waktu itu seperti tampak pada Gambar 6, yaitu kepadatan rendah, tekstur permukaan kasar, tidak kedap, dan lebih lanjut terjadi pelepasan butir



Gambar 6. Tipikal Perkerasan Jalan Asbuton B 5/20 dengan Proporsi Asbuton Terlalu Tinggi atau Temperatur Pematatan Terlalu Rendah

Banyak faktor yang menyebabkan terbatasnya penggunaan jenis Asbuton B 5/20 di Indonesia antara lain trauma kegagalan penggunaan Asbuton di masa lalu, yaitu di era Lasbutag dan di awal penerapan Campuran Beraspal Panas Asbuton Butir (tahun 2007-2010). Keterbatasan pemahaman para pihak terkait terhadap teknologi penggunaan Asbuton B 5/20 serta masih adanya kerancuan pada spesifikasi perkerasan jalan yang berlaku pada saat itu, juga turut menjadi penyebab banyaknya kegagalan serta lebih rendahnya penggunaan Asbuton B 5/20 di Indonesia dibanding di Tiongkok yang notabene bukan pemilik deposit Asbuton.

Kegagalan penerapan Asbuton di era Lasbutag disebabkan karena Lasbutag sebenarnya merupakan teknologi campuran beraspal dingin *asphalt cair*, yang dicirikan dengan digunakannya minyak tanah. Sudah pasti kualitas campuran beraspal dingin (*Lasbutog*) tidak sepadan dibanding dengan campuran beraspal panas.

Namun adanya keterbatasan para pelaksana sehingga Asbuton tersebut dianggap lebih jelek dibandingkan Aspal Pen 60. Para pelaksana tidak menyadari cara penerapan yang kurang tepat. Teknologi campuran beraspal dingin memiliki kendala pada kandungan minyak tanah lebih lunak dari Aspal Pen 60, kepadatan rendah karena pematatan pada temperatur dingin, serta jika agregat basah sulit diatasi di lapangan sehingga mutu campuran beraspal menjadi rendah.

Kegagalan lainnya yaitu kegagalan pada awal diterapkan Asbuton Butir pada campuran beraspal panas yang lebih disebabkan karena proporsi Asbuton terlalu banyak (5-7%). Jikalau proporsinya sudah memadai (sekitar 3%) tetapi temperatur pelaksanaan (temperatur pencampuran dan pematatan) sama dengan Aspal Pen 60 maka akan terjadi kegagalan pencampuran Asbuton Butir.

Hal ini karena menganggap Asbuton B 5/20 hanya sekedar *filler* seperti *filler* semen, kapur dan lainnya yang tidak akan merubah sifat Aspal Pen 60. Padahal Asbuton B 5/20 bukan sekedar *filler*, tetapi *filler* yang mengandung 20% bitumen keras (Pen 5 dmm) yang akan menyebabkan Aspal Pen 60 menjadi lebih keras, menjadi di bawah Pen 50, sehingga perlu temperatur pelaksanaan sekitar 10 oC lebih tinggi dari temperatur pelaksanaan Aspal Pen 60. Hal ini sejalan dengan tipe kerusakan perkerasan jalan Asbuton B 5/20 pada waktu itu seperti tampak pada Gambar 6, yaitu kepadatan rendah, tekstur permukaan kasar, tidak kedap, dan lebih lanjut terjadi pelepasan butir



Gambar 6. Tipikal Perkerasan Jalan Asbuton B 5/20 dengan Proporsi Asbuton Terlalu Tinggi atau Temperatur Pematatan Terlalu Rendah

Prinsip Produksi Asbuton B 5/20

Asbuton B 5/20 dibuat dari raw material Asbuton deposit Kabungka dengan tahapan produksi sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Bagan Alir Skema Produksi Asbuton B 5/20

Tahapan produksi Asbuton B 5/20 sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 7 terdiri dari:

1. Penambangan *raw material* Asbuton dari deposit Kabungka dengan menggunakan alat breaker dan eksafator seperti tampak pada Gambar 8 dan Gambar 9.
2. Pengangkutan *raw material* Asbuton Kabungka dari tambang ke pabrik dengan *dump truck* atau juga dengan kapal tongkang jika lokasi pabrik di luar Pulau Buton, misalnya di Surabaya.
3. Asbuton ditimbun dan dilakukan proses penyeragaman.

4. Asbuton dihaluskan dengan *crusher* serta dikeringkan dalam drum pengering tanpa menggunakan api langsung, misalnya dengan udara panas, agar bitumen dalam Asbuton tidak rusak. Drum pengering tampak pada Gambar 10.

5. Asbuton disaring dengan ukuran saringan 1,18 mm, kemudian dikemas dalam kemasan kapasitas 1 ton untuk ekspor atau dalam kemasan 25-50 kg untuk penggunaan di dalam negeri seperti tampak pada Gambar 11 dan Gambar 12. Asbuton tersebut harus memenuhi ketentuan SNI 8863:2019 sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.



Gambar 8. Deposit Asbuton di Kabungka Bahan untuk Membuat Asbuton B 5/20



Gambar 9. Penambangan Raw Material Asbuton Kabungka dengan Alat *Breaker* dan Eksafator



Gambar 10. Drum Pengering pada saat Produksi Asbuton B 5/20



Gambar 11. Produk Asbuton B 5/20 Kemasan 1 Ton untuk Eksport ke Tiongkok



Gambar 12. Produk Asbuton B 5/20 Kemasan 50 kg untuk Penggunaan di Dalam Negeri

No	Sifat asbuton butir	Standar Uji	Persyaratan
1	Sifat asbuton butir B 5/20		
	Ukuran butir asbuton :	SNI ASTM C136:2012	
	√ Lolos ayakan No 8 (2.36mm) ; %		100
	Kadar bitumen asbuton; %	SNI 8279:2016	Min 18
	Kadar Air; %	SNI 2490:2008	Max 4
2	Sifat bitumen asbuton butir B 5/20 hasil ekstraksi (SNI 8279 :2016) dan pemulihan (SNI 4797:2015)		
	Kelarutan dalam trikloroetilen	SNI 2483:2015	Min 99
	Penetrasi bitumen asbuton pada 25°C 100g, 5 detik; dmm	SNI 2456:2011	2--10
	Titik lembek; °C	SNI 2434:2011	Min 70

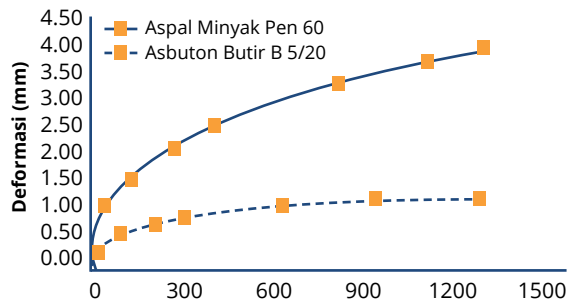
Asbuton B 5/20 memiliki ketahanan yang baik sekalipun disimpan dalam waktu yang cukup lama hingga kemasan lapuk tidak akan mengalami penggumpalan (lihat Gambar 13). Selain itu, dari segi kehomogenannya dan sifat bitumen, Asbuton jenis ini cukup konsisten dengan nilai penetrasi bitumen yang dikandungnya sekitar 5 dmm. Namun dari segi kadar bitumen, masih memiliki variasi yang tinggi yang harus ditanggulangi oleh produsen sebelum dipasarkan.



Gambar 13. Asbuton B 5/20 Tidak Menggumpal Selama Penyimpanan Meski Sampai Tampak Kemasaannya Lapuk

Prinsip Campuran Beraspal Panas Asbuton B 5/20

Campuran beraspal panas dengan Asbuton B 5/20 pada prinsipnya adalah campuran beraspal panas dengan bahan pengikat aspal minyak Pen 60 namun biasa diberi bahan tambah Asbuton B 5/20 sebanyak 2-3% terhadap berat total campuran. Fungsi Asbuton pada teknologi ini adalah untuk meningkatkan kekerasan aspal menjadi sekitar Pen 40-50 yang berakibat pada meningkatnya stabilitas *Marshall* dan stabilitas dinamis campuran. Dengan diberi bahan tambah Asbuton Butir ini maka tipikal stabilitas *Marshall* campuran aspal minyak Pen 60 yang semula minimum 800 kg meningkat menjadi minimum 1.000 kg, sedangkan tipikal stabilitas dinamis yang semula sekitar 1.300 lintasan/mm meningkat menjadi minimum 2.500 lintasan/mm (lihat Gambar 14).

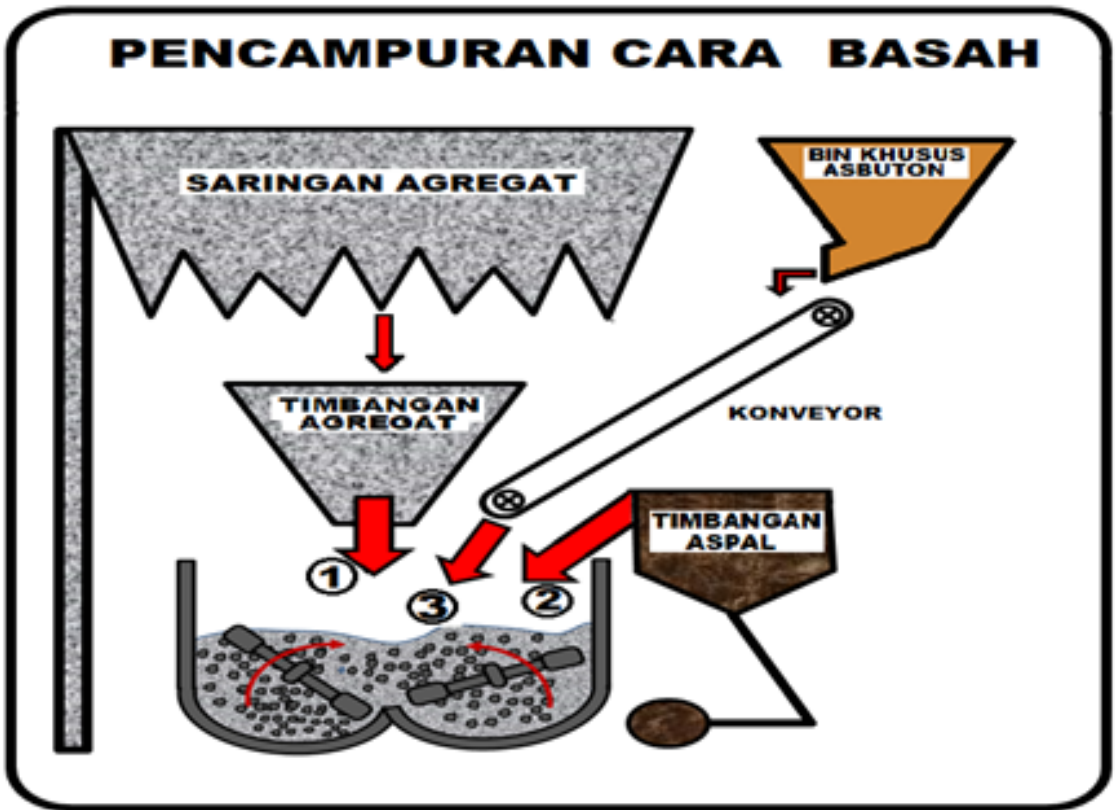


Gambar 14. Stabilitas Dinamis Campuran Beraspal Panas Aspal Pen 60 dan Campuran Beraspal Panas Asbuton B 5/20

Di unit pencampur aspal (*Asphalt Mixing Plan, AMP*) penambahan Asbuton B 5/20 kedalam alat pencampur (*pug mill*) dapat dilakukan melalui silo *filler* seperti tampak pada Gambar 15. Dengan demikian, tidak perlu dilakukan modifikasi atau penambahan peralatan di AMP. Penambahan Asbuton B 5/20 dilakukan secara basah seperti skema yang ditunjukkan pada Gambar 16, yaitu dengan urutan pemasukan ke dalam alat pencampur mulai dari agregat, kemudian aspal dan biarkan dulu tercampur selama sekitar 10 detik, baru kemudian tambahkan Asbuton B 5/20 dan campur selama sekitar 30-50 detik.



Gambar 15. Pemasukan Asbuton B 5/20 di AMP Melalui Silo Filler



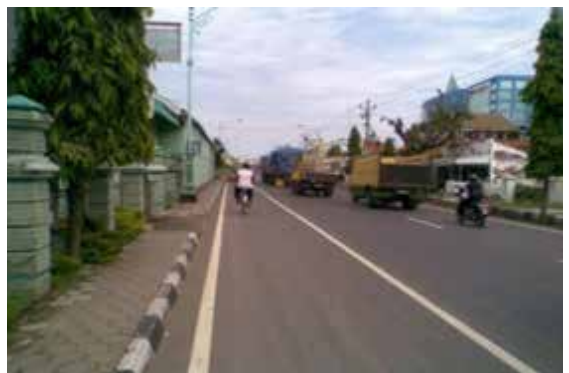
Gambar 16. Skema Pencampuran Cara Basah dengan Urutan Pemasukan Ke dalam Alat Pencampur yaitu Agregat, Aspal dan Asbuton B 5/20

Dengan demikian maka kelas lalu lintas jalan yang dapat dilayani oleh campuran beraspal minyak Pen 60 yang semula 4-10 juta ESAL, setelah ditambah sekitar Asbuton B 5/20 meningkat menjadi 10-30 juta ESAL beban kendaraan kumulatif selama umur rencana.

Teknologi perkerasan jalan Asbuton ini sudah diaplikasikan baik di dalam negeri (lihat Gambar 17 dan Gambar 18) maupun di luar negeri (Tiongkok)



Gambar 17. Perkerasan Jalan Asbuton B 5/20 di Jalan Nasional di Riau (2009)



Gambar 18. Perkerasan Jalan Asbuton B 5/20 di Jalan Pantura Brebes (2008)

A scenic landscape featuring a winding asphalt road with yellow and white lane markings. In the foreground, a thatched hut is visible on the left. The background is dominated by a dense, lush green forest. The sky is a mix of orange and blue, suggesting a sunset or sunrise. The overall mood is peaceful and inspiring.

"Jangan pernah menyerah jika kamu masih ingin mencoba. Jangan biarkan penyesalan datang karena kamu selangkah lagi untuk menang"

-R.A. Kartini-



LAPORAN PROYEK

Jembatan Kaca Ikon Wisata Adrenalin Gunung Bromo

Oleh: Herma Nurulaeni
Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan



sumber foto: Kompu DJBM

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) terus mendukung sejumlah pembangunan infrastruktur di kawasan pariwisata, khususnya di Kawasan Strategis Pariwisata Nasional (KSPN).

Salah satu infrastruktur penunjang pariwisata yang tengah dikerjakan Kementerian PUPR melalui Balai Geoteknik Terowongan dan Struktur, Bintekjatan, Ditjen Bina Marga adalah Jembatan Kaca Seruni Point di KSPN Bromo-Tengger-Semeru, Jawa Timur. Pembangunan jembatan ini diharapkan dapat meningkatkan perekonomian di sektor pariwisata.

Penerapan jembatan ini bertujuan sebagai inovasi di bidang material dan struktur jembatan, selain itu juga menjadi wisata adrenalin bagi pengguna jembatan saat melewati lantai kaca yang tembus pandang.

Jembatan yang dibangun dengan tipe *suspended cable* ini mulai dikerjakan pada akhir September 2021. Pembangunannya bekerja sama dengan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (LHK) karena melintasi kawasan Taman Nasional Bromo-Tengger-Semeru dan Pemerintah Kabupaten Probolinggo.



sumber foto:www.pu.go.id

Jembatan Kaca merupakan struktur jembatan dengan material kaca sebagai lantainya, umumnya berfungsi sebagai jembatan untuk pejalan kaki yang

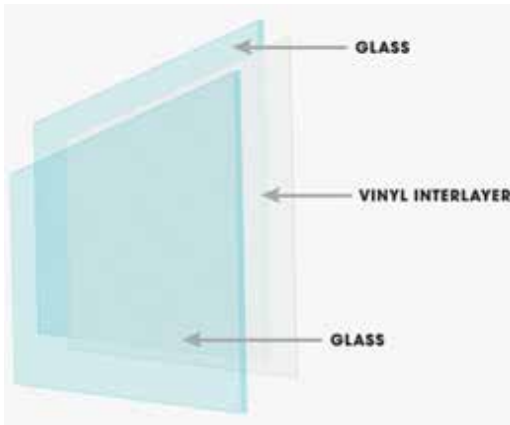
diaplikasikan di daerah pariwisata atau daerah dengan pemandangan ikonik serta ketinggian ekstrim yang bisa memacu adrenalin.



Gambar 1. Jembatan Kaca di Kawasan Strategis Pariwisata Nasional
sumber foto: Kompu DJBM

Lokasi jembatan kaca ini berada pada lembah/jurang. Jembatan ini menggunakan jenis jembatan *Suspended-Cable*, dengan panjang bentang 120 meter, lebar 1,8 meter pada bentang utama dan 3

meter pada bagian awal dan tengah bentang, serta berada di atas jurang dengan kedalaman sekitar 80 meter. Fondasi terdiri dari tiang bor dan sumuran. Material kaca menggunakan kaca pengaman berlapis *Sentry Guard Plus (SGP)*.



Gambar 2. Penampakan Lantai Kaca dengan Lapisan SGP
sumber foto: Kompu DJBM

Keunikan dari teknologi jembatan kaca tentunya terdapat pada bagian lantai/deck jembatan berupa kaca. Bahan jembatan ini adalah kaca pengaman berlapis (*laminated glass*), yang direkatkan satu sama lain menggunakan lapisan laminasi

(*interlayer*) dengan total ketebalan 25,55 mm. Struktur rangka baja jembatan ini dilengkapi *double protection steel* berupa baja galvanis yang dilapisi cat *epoxy* agar lebih tahan terhadap karat.



Gambar 3. Struktur Baja Galavanis dan Lantai Kaca Berlaminasi
sumber foto: Kompu DJBM

Teknologi lain yang menunjang keamanan jembatan yaitu kabel penahan goyangan (*Windguy*). *Windguy* juga berfungsi menambah kekakuan pada lantai jembatan dan menopang jembatan dalam menahan beban lateral angin, pejalan kaki maupun gempa.

Sambungan antara kabel *windguy* dan lantai jembatan menggunakan *windties*. *Windties* pada jembatan ini dirancang untuk beban izin sebesar 8 kN dengan asumsi beban angin 0.50 kN/m.



Gambar 4. Proses *Loading Test* Pada Lantai Jembatan Kaca
sumber foto: Kompu DJBM

Jembatan Kaca Seruni Point telah dilakukan uji beban (*loading test*), untuk menguji performa struktur dan keamanan jembatan sehingga memberikan jaminan keamanan dan keselamatan bagi wisatawan setelah dioperasikan nanti.

Uji beban dilakukan dengan menggunakan beberapa instrumen untuk mendapatkan data performa struktur. Salah satu instrumen yang digunakan yaitu *Total Station (TS)* untuk mengukur *displacement* atau pergeseran titik ukur saat jembatan dilewati beban manusia.

Loading test jembatan kaca dilakukan menggunakan karung berisi pasir seberat 70 kg atau setara dengan berat satu orang dewasa. Karung-karung tersebut diletakkan di lantai jembatan dengan jarak masing-masing 75 cm dengan total berat 7 ton atau setara dengan 100 orang. Berat tersebut hanya sepuluh persen dari desain daya tahan jembatan.

Selain mengukur *displacement* menggunakan instrumen *Total Station*, uji beban juga dilakukan untuk mengukur performa kabel-kabel baja penopang dan *frame* baja jembatan.

Untuk mengukur frekuensi struktur dan regangan kabel, Tim Balai Geoteknik, Terowongan dan Struktur menggunakan alat *accelerometer* dan *strain gauge*.

Sementara untuk pengetesan kekuatan kaca telah dilakukan uji laboratorium milik Balai Geoteknik, Terowongan dan Struktur di Bandung, Jawa Barat. Dikutip dari laman Kementerian PUPR menurut Fahmi Aldiamar, kaca pengaman berlapis SGP yang digunakan sudah diuji di laboratorium dan hasilnya sudah sangat kuat. Saat terjadi kerusakan, tidak akan langsung pecah berkeping-keping namun pecahan berbentuk kubus-kubus kaca.

Kehadiran jembatan kaca ini menjadi destinasi wisata adrenalin yang menghubungkan Terminal Wisata Seruni *Point* dengan *Shuttle Area* disertai pemandangan Gunung Bromo, Gunung Batok dan Gunung Semeru. Dengan demikian jembatan ini diharapkan dapat meningkatkan kunjungan wisatawan ke KSPN Bromo-Tengger-Semeru.

Berdasarkan laman Kementerian PUPR, Kepala Balai Geoteknik, Terowongan dan Struktur menjelaskan “Jembatan kaca ini dibangun dengan perhitungan perencanaan yang komprehensif sesuai standar dan melalui proses uji laboratorium sehingga jembatan ini akan aman untuk difungsikan bagi wisatawan”



Gambar 5. Pemandangan Dari Jembatan Kaca

Adanya Jembatan kaca di kawasan Bromo-Tengger-Semeru, pengunjung jembatan kaca dapat melihat panorama yang eksotis dari tiga gunung api aktif sekaligus, yakni Gunung Semeru, Bromo, dan Batok. Pengunjung pun dapat melihat perbukitan,

jurang, dan lahan pertanian warga Suku Tengger. Pengunjung juga dapat menikmati fasilitas berupa bangunan serba guna seperti bangunan *service*, zona hijau atau taman, *drop zone*, *pavement area*, *shuttle zone*, terminal, dan gapura penanda.



MAS BIN & MBAK EKA

BIN & EKA MEMESAN GOCAR

SILAHKAN
PAK BU,
LOKASI
TUJUAN
KE JL. SUCI
YAH?

BETUL PAK,
JL. PHH. MUSTOFA

OYA, ITU NAMA LAIN
JL. SUCI. ANDAI JALAN
PUNYA AKTE,
KAN JELAS YA

JALAN PUNYA SEMACAM
AKTE LOH PAK,
NAMANYA DOKUMEN
LEGER JALAN

BETUL, DOKUMEN LEGER JALAN
BERISI TENTANG INFORMASI TEKNIS
DAN ADMINISTRASI,
SERTA DOKUMEN YANG MEMUAT
DATA MENGENAI PERKEMBANGAN
SUATU RUAS JALAN

WAH,
TERNYATA
ADA YA,
DOKUMEN
LEGER
ITU KAYAK
APA SIH?

LEGER JALAN ADALAH DOKUMEN YANG MEMUAT ANTARA
LAIN PETA LOKASI RUAS JALAN, DATA JALAN DAN
JEMBATAN, DATA UTILITAS DAN REKLAME DAN
LAINNYA. PENJELASAN LENGKAPNYA BAPAK
BISA CEK DI LAMAN INI

linktr.ee/LegerJalan YA PAK!

TLS (Terrestrial Laser Scanner)

Oleh: Taufik Nur Adikusuma
Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan

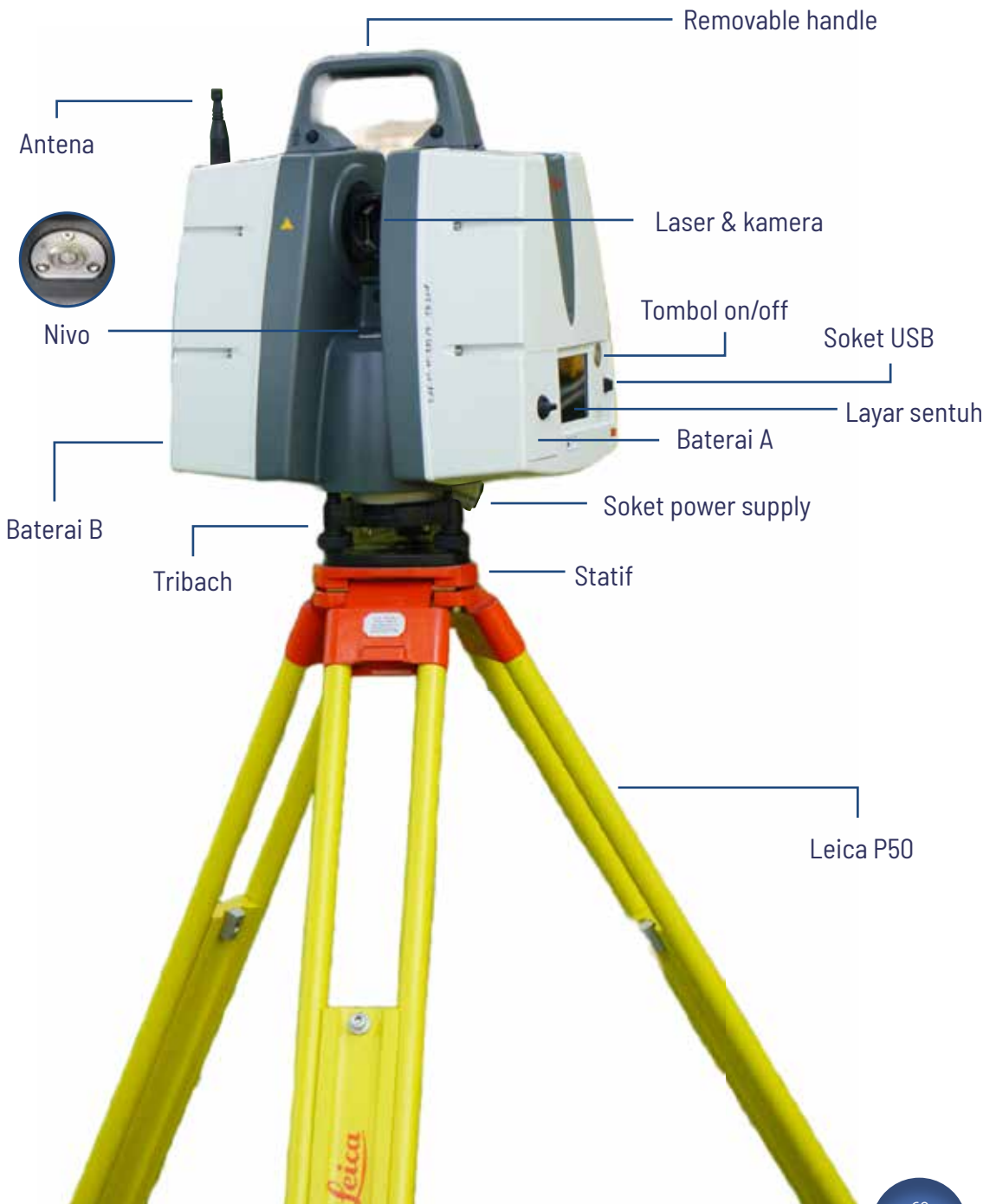
TLS (*Terrestrial Laser Scanner*) adalah salah satu alat yang digunakan untuk mengakuisisi data *point cloud* dengan cara memindai permukaan obyek menggunakan laser, yang kemudian dianalisis dan diolah menjadi model 3D.



Leica P50



KOMPONEN TLS



Segenap Redaksi Buletin Bineka
Mengucapkan



Selamat Hari Raya

Fitri
1444 H

Mohon maaf Lahir & batin