

Buku Saku
— Pemanfaatan
& Pemeliharaan
Infrastruktur
Berbasis
Masyarakat



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL CIPTA KARYA
DIREKTORAT PENGEMBANGAN KAWASAN PERMUKIMAN

KATA PENGANTAR

Kegiatan Infrastruktur Berbasis Masyarakat Direktorat Pengembangan Kawasan Permukiman (PISEW dan KOTAKU) pada prinsipnya merupakan kegiatan pembangunan dan peningkatan kualitas infrastruktur dasar baik di kawasan perdesaan maupun kawasan perkotaan yang dilaksanakan oleh kelompok masyarakat melalui pendekatan partisipatif. Untuk memastikan tercapainya kualitas hasil pembangunan infrastruktur yang sesuai dengan standar teknis dan penyelenggaraan IBM berjalan dengan baik, maka disusun pedoman bagi seluruh pemangku kepentingan, melalui Surat Edaran Direktur Jenderal Cipta Karya Nomor: 13/SE/DC/2022 tentang Pedoman Teknis Pelaksanaan Kegiatan Infrastruktur Berbasis Masyarakat Direktorat Jenderal Cipta Karya yang tata kelola pelaksanaannya dirincikan ke dalam Petunjuk Teknis Pelaksanaan Kegiatan PISEW dan KOTAKU.

Selaras dengan pedoman teknis dan petunjuk teknis pelaksanaan tersebut, maka telah disusun pula kumpulan buku saku yang bertujuan untuk mendukung kelancaran dan kemudahan bagi tim pelaksana di lapangan. Buku saku tersebut berisi rincian terkait mekanisme pengendalian, perencanaan dan pembangunan fisik yang terdiri dari:

1. Buku Saku Pengendalian Kegiatan PISEW;
2. Buku Saku Pengendalian Kegiatan KOTAKU;
3. Buku Saku Petunjuk Umum Konstruksi;
4. Buku Saku Petunjuk Konstruksi Jalan;
5. Buku Saku Petunjuk Konstruksi Jembatan;
6. Buku Saku Petunjuk Konstruksi Air Minum;
7. Buku Saku Petunjuk Konstruksi Sanitasi;
8. Buku Saku Petunjuk Konstruksi Drainase dan Irigasi;
9. Buku Saku Petunjuk Konstruksi Bangunan Sederhana;

10. Buku Saku Petunjuk Proteksi Kebakaran;
11. Buku Saku BKAD;
12. Buku Saku Penyelenggara Swakelola KOTAKU;
13. Buku Saku Penentuan Capaian Luas Kawasan Terlayani Infrastruktur Terbangun;
14. Buku Saku Identifikasi dan Penilaian Lokasi Kumuh;
15. Buku Saku Pemanfaatan dan Pemeliharaan Infrastruktur Berbasis Masyarakat;
16. Buku Saku Sistem Informasi Manajemen dan Sistem Informasi Laporan Keuangan dan Aset kegiatan IBM Direktorat PKP.

Diharapkan dengan adanya kumpulan buku saku ini dapat menjadi panduan praktis bagi para pelaku kegiatan IBM Direktorat Pengembangan Kawasan Permukiman di lapangan, mulai dari tahap persiapan hingga pelaksanaan pembangunan infrastruktur sesuai pedoman/standar yang telah ditetapkan, serta dapat memberikan kontribusi positif terhadap penerapan aturan/kaidah teknis pada pembangunan infrastruktur berbasis masyarakat. Namun demikian, tim penulis tetap mengharapkan saran dan kritikan dari seluruh pemakai buku saku ini untuk penyempurnaan lebih lanjut secara substansi.

Jakarta, Maret 2022

**Tim Pelaksana Pengawasan dan Pengendalian Pusat
Kegiatan IBM Direktorat PKP**

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi.....	iii
I. PENGANTAR.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Sasaran	2
1.3 Landasan dan Rujukan.....	2
II. PEMANFAATAN DAN PEMELIHARAAN	4
2.1 Pengertian Pemanfaatan dan pemeliharaan.....	5
2.2 Tujuan Pemeliharaan	5
2.2 Fungsi Pemeliharaan.....	5
2.3 Jenis-Jenis Pemeliharaan.....	6
2.3.1 Pemeliharaan yang Terencana (<i>Planned Maintenance</i>)	7
2.3.2 Pemeliharaan yang Tak Terencana (<i>Unplanned Maintenance</i>)	7
III. PEMELIHARAAN KONSTRUKSI	9
3.1 Operasi dan Pemeliharaan pada sektor sumber daya air (SDA).....	9
3.1.1. Pemeliharaan Jaringan Irigasi.....	10
3.1.2. Pemeliharaan Jaringan Air Minum (SPAM)	14
3.2 Operasi dan Pemeliharaan pada sektor Gedung .18	
3.2.1 Pemeliharaan Bangunan Gedung	19

3.2.2	Pemeliharaan Drainase.....	26
3.3	Operasi dan Pemeliharaan pada sektor Jalan Dan Jembatan (Bina Marga)	37
3.3.1	Pemeliharaan Jalan	37
3.3.2	Pemeliharaan Jembatan	68
3.4	PEMANFAATAN DAN PEMELIHARAAN BIDANG PERSAMPAHAN	75
IV.	PENUTUP	78

I. PENGANTAR

1.1 LATAR BELAKANG

Pembangunan infrastruktur berdampak langsung terhadap kehidupan sosial ekonomi masyarakat, sementara ketersediaan infrastruktur terbangun di wilayah perdesaan rata-rata masih belum bisa memenuhi kebutuhan, khususnya yang mendukung terhadap peningkatan produksi. Untuk itu, pembangunan infrastruktur yang sudah ada harus dapat dimanfaatkan secara maksimal baik dalam hal fungsi pelayanan maupun jangka waktu pemanfaatannya.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi fungsi pelayanan dan jangka waktu pemanfaatan, diantaranya;

1. Dasar perencanaan yang menjadi latar belakang kebutuhan infrastruktur,
2. Kualitas infrastruktur,
3. Sumber daya,
4. Pengelolaan dan pemeliharaan.

Apabila beberapa hal tersebut diatas tidak terpenuhi, maka akan berakibat infrastruktur yang sudah dibangun tidak dapat memberikan kualitas pelayanan yang maksimal serta tidak dapat bermanfaat dalam jangka panjang, yang akhirnya akan mengakibatkan tidak tercapainya harapan masyarakat dan tujuan dibangunnya infrastruktur tersebut.

Faktor pemanfaatan dan pemeliharaan memegang peranan paling penting dalam hal menjaga fungsi pelayanan dan jangka waktu pemanfaatan infrastruktur. Sebagus apapun kualitas infrastruktur yang dibangun, akan sia sia jika tidak dilakukan kegiatan pemeliharaan secara rutin.

Untuk memenuhi hal tersebut diatas, perlu disusun buku saku tentang pemanfaatan dan pemeliharaan infrastruktur yang sederhana, mudah dipahami, dan dilaksanakan serta memuat tentang aturan dan kaidah yang berlaku.

1.2 TUJUAN DAN SASARAN

1. Tujuan

Secara umum, tujuan dari Pemanfaatan dan Pemeliharaan infrastruktur yaitu untuk mendapatkan fungsi pelayanan serta jangka waktu pemanfaatan pembangunan infrastruktur yang maksimal sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan tujuan dibangunnya infrastruktur tersebut.

2. Sasaran

Sasaran dari pemanfaatan dan pemeliharaan ini lebih dikhususkan pada pembangunan infrastruktur di wilayah permukiman yang dikelola oleh masyarakat.

1.3 LANDASAN DAN RUJUKAN

Buku Saku Pemanfaatan dan pemeliharaan infrastruktur ini disusun berlandaskan dan merujuk pada:

- 1) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.13/PRT/M/2011 Mengenai Tata Cara Pemeliharaan Dan Penilikan Jalan, Petunjuk Praktis Pemeliharaan Jalan,
- 2) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.12/PRT/M/2015 beserta lampirannya mengenai Eksploitasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi,
- 3) Buku Panduan Pendampingan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Perpipaian Berbasis Masyarakat, Direktorat Jenderal Cipta Karya,
- 4) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.24/PRT/M/2008 beserta lampirannya mengenai Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung,

- 5) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.12/PRT/M/2014 beserta lampirannya mengenai Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan,
- 6) Standar Teknis Jalan Pada Permukiman, Surat Edaran Dirjen Cipta Karya Nomor:16/SE/DC/2020 tanggal 17 April 2020,
- 7) Panduan Jalan Perdesaan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, Badan Penelitian dan Pengembangan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat,
- 8) Pd T-07-2005-B Studi Kelayakan Jalan dan Jembatan
- 9) SNI-03-1749-1990 Agregat untuk aduk dan beton
- 10) SNI-6388-2015 Spesifikasi agregat untuk lapis pondasi, lapis pondasi bawah dan bahu jalan
- 11) SNI-8157-2015 Pasir laut untuk agregat beraspal
- 12) SNI-8159-2015 Agregat untuk permukaan jalan tanpa lapis penutup

II. PEMANFAATAN DAN PEMELIHARAAN

Nilai fungsional pembangunan infrastruktur berbasis masyarakat, didasarkan pada pemenuhan terhadap permasalahan sosial ekonomi yang dihadapi oleh masyarakat dalam suatu wilayah permukiman. Sehingga, infrastruktur terbangun nantinya merupakan solusi/jalan keluar dari permasalahan yang dihadapi serta berpeluang untuk meningkatkan kesejahteraan di bidang sosial ekonomi. Dengan nilai fungsional yang tinggi, diharapkan dapat membangkitkan partisipasi masyarakat, baik dalam pengendalian mutu konstruksi maupun pemeliharannya.

Nilai operasional/pemanfaatan pembangunan infrastruktur didasarkan pada kebutuhan dibandingkan dengan biaya yang tersedia. Apabila manfaat yang didapatkan lebih besar dibanding biaya yang dikeluarkan, maka pembangunan infrastruktur tersebut efektif untuk dilaksanakan.

Dari perhitungan nilai operasional ini, akan didapatkan berapa tahun umur rencana operasi yang akan diberikan oleh infrastruktur yang akan dibangun (*Laba Investasi/Return of Investment*). Laba investasi didapatkan apabila biaya yang dikeluarkan sudah tercapai (dibandingkan dengan manfaat yang didapatkan) dan infrastruktur masih berfungsi optimal, sehingga masih mendatangkan manfaat bagi pemilik infrastruktur.

Perencanaan yang tepat akan menghasilkan nilai fungsional yang tinggi, dan pemeliharaan yang tepat akan menghasilkan nilai operasional pelayanan yang lebih lama.

Untuk menjaga agar nilai fungsional dan nilai operasional ini menjadi efektif dan bermanfaat dalam jangka panjang, maka diperlukan kegiatan pemeliharaan.

2.1 PENGERTIAN PEMANFAATAN DAN PEMELIHARAAN

Pemeliharaan atau Perawatan (*Maintenance*) merupakan serangkaian aktivitas untuk menjaga fasilitas dan peralatan agar senantiasa dalam keadaan siap pakai untuk melaksanakan produksi secara efektif dan efisien sesuai dengan umur pelayanan dan berdasarkan standar (fungsional dan kualitas) yang telah ditetapkan.

Dalam kegiatan Infrastruktur Berbasis Masyarakat (IBM), pembangunan direncanakan, dilaksanakan, dimanfaatkan dan dipelihara oleh masyarakat. Artinya, masyarakat merupakan pelaku utama kegiatan ini mulai persiapan sampai dengan pemanfaatan sekaligus pemeliharannya.

Sehingga pengertian “Pemeliharaan” kegiatan IBM adalah **kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat untuk menjaga agar pemanfaatan pelayanan infrastruktur yang dibangun dapat berfungsi optimal dalam jangka waktu yang panjang.**

2.2 TUJUAN PEMELIHARAAN

Secara umum, pemeliharaan bertujuan untuk menjaga agar infrastruktur dapat bermanfaat optimal dalam hal nilai fungsional dan operasionalnya sesuai dengan yang direncanakan.

Secara khusus, pemeliharaan bertujuan;

1. Memperpanjang umur pelayanan infrastruktur,
2. Menjamin fungsi pelayanan optimum dari infrastruktur yang dibangun untuk kegiatan produktif sehingga tercapai laba investasi maksimum,
3. Kemampuan pelayanan dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana.

2.3 FUNGSI PEMELIHARAAN

Kegiatan pemeliharaan memiliki beberapa fungsi sebagai berikut;

1. Pemanfaatan infrastruktur berjalan dengan baik dan lancar sesuai yang diharapkan,
2. Menghindarkan atau menekan sekecil mungkin terdapatnya kerusakan berat dari infrastruktur selama proses operasi/pemanfaatan pelayanan,
3. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan infrastruktur tersebut,
4. Mengurangi biaya perbaikan serendah mungkin, dengan melaksanakan kegiatan pemeliharaan secara efektif dan efisien.
5. Membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang di luar batas,

2.4 JENIS-JENIS PEMELIHARAAN

Umumnya, pekerjaan pemeliharaan merupakan kegiatan untuk mempertahankan kondisi kemampuan pelayanan infrastruktur yang layak, sehingga dapat memberikan fungsi, kenyamanan dan keamanan bagi pengguna infrastruktur tersebut.

Sedangkan pekerjaan rehabilitasi, merupakan usaha perpanjangan umur struktur infrastruktur ketika rekayasa pemeliharaan tidak lagi mampu memelihara pelayanan operasional yang memadai. Untuk melaksanakan rehabilitasi dibutuhkan evaluasi struktur dan aksi-aksi perbaikan terlebih dahulu.

Kerusakan yang memerlukan pemeliharaan dapat digolongkan menjadi ke dalam 3 kategori, yaitu;

1. Kerusakan akibat buruknya pelaksanaan pekerjaan awal, sebagai akibat kesalahan perancangan, lemahnya pengawasan, dan mutu material yang kurang baik, dll.
2. Kerusakan akibat pemakaian dan waktu, seperti: abrasi, pemasangan utilitas, rapuhnya komponen inti dan pendukung, dll.
3. Kerusakan akibat sebab-sebab khusus, contohnya: kecelakaan, keadaan darurat, hal lain yang tidak terprediksikan.

2.4.1 PEMELIHARAAN YANG TERENCANA (*PLANNED MAINTENANCE*)

Planned maintenance merupakan suatu kegiatan pemeliharaan yang dilaksanakan berdasarkan perencanaan terlebih dahulu. Perencanaan *planned maintenance* ini dibuat berdasarkan jenis dan fungsi dari infrastruktur yang bersangkutan.

Planned maintenance ini terdiri atas;

1. ***Preventive Maintenance* (Perawatan Pencegahan)** ialah pemeliharaan yang dilaksanakan dalam periode waktu yang tetap atau dengan kriteria tertentu. Tujuannya agar infrastruktur yang dibangun berfungsi sesuai dengan rencana,
2. ***Scheduled Maintenance* (Perawatan Terjadwal)** yaitu perawatan yang bertujuan mencegah terjadinya kerusakan dan dilakukan secara periodik dalam rentang waktu tertentu. Rentang waktu perawatan ditentukan berdasarkan pengalaman, data masa lalu atau spesifikasi teknis dari infrastruktur yang bersangkutan.
3. ***Predictive Maintenance* (Perawatan Prediktif)** yakni strategi perawatan di mana pelaksanaannya didasarkan pada kondisi tertentu yang biasanya terjadi. Misalkan pada musim hujan sering terjadi banjir, dsb.

2.4.2 PEMELIHARAAN YANG TAK TERENCANA (*UNPLANNED MAINTENANCE*)

Unplanned maintenance atau pemeliharaan yang tak terencana adalah pemeliharaan darurat, yang didefinisikan sebagai kegiatan pemeliharaan di mana perlu segera dilaksanakan tindakan untuk mencegah akibat yang serius, misalkan hilangnya fungsi, kerusakan besar pada infrastruktur, atau untuk alasan keselamatan kerja.

Unplanned maintenance ini terdiri dari;

1. ***Emergency Maintenance* (Perawatan Darurat)** ialah kegiatan pemeliharaan yang memerlukan penanggulangan yang bersifat darurat agar tidak menimbulkan akibat yang lebih parah (kegagalan fungsi).

2. **Corrective Maintenance (Perawatan Penangkal)** merupakan pemeliharaan yang dilaksanakan karena fungsi dari infrastruktur tidak sesuai lagi dengan rencana. Misalnya: terjadi pengurangan debit air bersih karena saluran perpipaan yang bocor (koreksi).

III. PEMELIHARAAN KONSTRUKSI

3.1 OPERASI DAN PEMELIHARAAN PADA SEKTOR SUMBER DAYA AIR (SDA)

Operasi dan pemeliharaan pada sektor SDA dalam hal ini ialah Jaringan Irigasi, sesuai dengan ketentuan yang dikeluarkan pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.12/PRT/M/2015 beserta lampirannya mengenai Eksploitasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi.

Kegiatan operasi jaringan irigasi secara rinci meliputi:

- a. Pelaksanaan
 - 1) Laporan keadaan air dan tanaman,
 - 2) Penentuan rencana kebutuhan air di pintu pengambilan,
 - 3) Pencatatan Debit Saluran,
 - 4) Penetapan Pembagian Air pada Jaringan Sekunder dan Primer,
 - 5) Pencatatan Debit Sungai/ Bangunan Pengambilan,
 - 6) Perhitungan faktor-K atau Faktor Palawija Relatif (FPR),
 - 7) Laporan Produktivitas dan Neraca Pembagian Air per Daerah Irigasi,
 - 8) Rekap Kabupaten per Masa Tanam,
 - 9) Rekap Provinsi,
 - 10) Pengoperasian Bangunan Pengatur Irigasi.
- b. Monitoring dan Evaluasi
 - 1) Monitoring Pelaksanaan Operasi;
 - 2) Kalibrasi Alat Ukur;
 - 3) Monitoring Kinerja Daerah Irigasi.

Agar operasi jaringan irigasi dapat dilaksanakan dengan baik, harus tersedia data pendukung antara lain:

- a. Peta Wilayah Kerja Pengelolaan Irigasi sesuai dengan tugas dan tanggung-jawab (Skala 1 : 25.000 atau disesuaikan) Dengan plotting sumber air, waduk, bendung, saluran induk, lahan irigasi;

- b. Peta Daerah Irigasi (Skala 1 : 5.000 atau disesuaikan) Dengan batas daerah irigasi dan plotting saluran induk & sekunder, bangunan air, lahan irigasi serta pembagian golongan.
- c. Skema Jaringan Irigasi Menggambarkan saluran induk & sekunder, bangunan air & bangunan lainnya yang ada di setiap ruas dan panjang saluran, petak tersier dengan data debit rencana, luas petak, kode golongan yang masing-masing dilengkapi dengan nomenklatur.
- d. Skema Rencana Pembagian dan Pemberian Air Menggambarkan skema petak dengan data pembagian dan pemberian air mulai dari petak tersier, saluran sekunder, saluran induk dan bendung/sumber air.
- e. Gambar Purna Konstruksi (*as built drawing*) Gambar kerja purna konstruksi untuk saluran maupun bangunan.
- f. Dokumen dan Data Lain berupa; Manual pengoperasian bendung, bangunan ukur debit atau bangunan khusus lainnya, data seri dari catatan curah hujan, data debit sungai, data klimatologi, dan data lainnya.

3.1.1. PEMELIHARAAN JARINGAN IRIGASI

Pemeliharaan jaringan irigasi adalah upaya menjaga dan mengamankan jaringan irigasi agar selalu dapat berfungsi dengan baik guna memperlancar pelaksanaan operasi dan mempertahankan kelestariannya melalui kegiatan perawatan, perbaikan, pencegahan dan pengamanan yang harus dilakukan secara terus menerus.

Jenis-Jenis Pemeliharaan Jaringan Irigas terdiri dari:

- 1) Pengamanan jaringan irigasi.
Pengamanan jaringan irigasi merupakan upaya untuk mencegah dan menanggulangi terjadinya kerusakan jaringan irigasi yang disebabkan oleh daya rusak air, hewan, atau oleh manusia guna mempertahankan fungsi jaringan irigasi. Kegiatan ini dilakukan secara terus menerus oleh dinas yang membidangi irigasi, anggota/ pengurus P3A/GP3A/IP3A, Kelompok Pendamping Lapangan dan seluruh masyarakat setempat. Setiap kegiatan yang dapat membahayakan atau merusak jaringan irigasi dilakukan tindakan pencegahan berupa pemasangan papan larangan, papan peringatan atau perangkat pengamanan

lainnya. Adapun tindakan pengamanan dapat dilakukan antara lain sebagai berikut:

a) Tindakan Pencegahan

- 1) Melarang pengambilan batu, pasir dan tanah pada lokasi ± 500 m sebelah hulu dan ± 1.000 m sebelah hilir bendung irigasi atau sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- 2) Melarang memandikan hewan selain di tempat yang telah ditentukan dengan memasang papan larangan.
 1. Menetapkan garis sempadan saluran sesuai ketentuan dan peraturan yang berlaku.
 2. Memasang papan larangan tentang penggarapan tanah dan mendirikan bangunan di dalam garis sempadan saluran.
 3. Petugas pengelola irigasi harus mengontrol patok-patok batas tanah pengairan supaya tidak dipindahkan oleh masyarakat.
 4. Memasang papan larangan untuk kendaraan yang melintas jalan inspeksi yang melebihi kelas jalan.
 5. Melarang mandi di sekitar bangunan atau lokasi-lokasi yang berbahaya.
 6. Melarang mendirikan bangunan dan atau menanam pohon di tanggul saluran irigasi.
 7. Mengadakan penyuluhan/sosialisasi kepada masyarakat dan instansi terkait tentang pengamanan fungsi Jaringan Irigasi.

b) Tindakan Pengamanan

- 1) Membuat bangunan pengamanan ditempat-tempat yang berbahaya, misalnya: disekitar bangunan utama, siphon, ruas saluran yang tebingnya curam, daerah padat penduduk dan lain sebagainya.
 - 2) Penyediaan tempat mandi hewan dan tangga cuci.
 - 3) Pemasangan penghalang di jalan inspeksi dan tanggul-tanggul saluran berupa portal, patok.
- 2) Pemeliharaan rutin.
Merupakan kegiatan perawatan dalam rangka mempertahankan kondisi Jaringan Irigasi yang dilaksanakan secara terus menerus

tanpa ada bagian konstruksi yang diubah atau diganti. Kegiatan pemeliharaan rutin meliputi:

a) Yang bersifat Perawatan:

- 1) Memberikan minyak pelumas pada bagian pintu.
- 2) Membersihkan saluran dan bangunan dari tanaman liar dan semaksemak.
- 3) Membersihkan saluran dan bangunan dari sampah dan kotoran.
- 4) Pembuangan endapan lumpur di bangunan ukur.
- 5) Memelihara tanaman lindung di sekitar bangunan dan di tepi luar tanggul saluran.

b) Yang bersifat Perbaikan ringan

- 1) Menutup lubang-lubang bocoran kecil di saluran/bangunan.
- 2) Perbaikan kecil pada pasangan, misalnya siaran/plesteran yang retak atau beberapa batu muka yang lepas.

3) Pemeliharaan berkala

Pemeliharaan berkala merupakan kegiatan perawatan dan perbaikan yang dilaksanakan secara berkala yang direncanakan dan dilaksanakan oleh dinas yang membidangi Irigasi dan dapat bekerja sama dengan P3A / GP3A / IP3A secara swakelola berdasarkan kemampuan lembaga tersebut dan dapat pula dilaksanakan secara kontraktual.

Pelaksanaan pemeliharaan berkala dilaksanakan secara periodik sesuai kondisi Jaringan Irigasinya. Setiap jenis kegiatan pemeliharaan berkala dapat berbeda-beda periodenya, misalnya setiap tahun, 2 tahun, 3 tahun dan pelaksanaannya disesuaikan dengan jadwal musim tanam serta waktu pengeringan. Pemeliharaan berkala dapat dibagi menjadi tiga, yaitu pemeliharaan yang bersifat perawatan, pemeliharaan yang bersifat perbaikan, dan pemeliharaan yang bersifat penggantian.

Pekerjaan pemeliharaan berkala meliputi:

a) Pemeliharaan Berkala Yang Bersifat Perawatan

- 1) Pengecatan pintu
- 2) Pembuangan lumpur di bangunan dan saluran

- b) Pemeliharaan Berkala Yang Bersifat Perbaikan
 - 1) Perbaikan Bendung, Bangunan Pengambilan dan Bangunan Pengatur
 - 2) Perbaikan Bangunan Ukur dan kelengkapannya
 - 3) Perbaikan Saluran
 - 4) Perbaikan Pintu-pintu dan Skot Balk
 - 5) Perbaikan Jalan Inspeksi
 - 6) Perbaikan fasilitas pendukung seperti kantor, rumah dinas, rumah PPA dan PPB, kendaraan dan peralatan
- c) Pemeliharaan Berkala Yang Bersifat Penggantian
 - 1) Penggantian Pintu
 - 2) Penggantian alat ukur
 - 3) Penggantian peil schal
- 4) Perbaikan darurat
Perbaikan darurat dilakukan akibat bencana alam dan atau kerusakan berat akibat terjadinya kejadian luar biasa (seperti Pengrusakan/penjebolan tanggul, Longsor tebing yang menutup Jaringan, tanggul putus dll) dan penanggulangan segera dengan konstruksi tidak permanen, agar jaringan irigasi tetap berfungsi.

Kejadian Luar Biasa/Bencana Alam harus segera dilaporkan oleh juru kepada pengamat dan kepala dinas secara berjenjang dan selanjutnya oleh kepala dinas dilaporkan kepada Bupati.

Perbaikan darurat ini dapat dilakukan secara gotong-royong, swakelola atau kontraktual, dengan menggunakan bahan yang tersedia di Dinas/pengelola irigasi atau yang disediakan masyarakat seperti (bronjong, karung plastik, batu, pasir, bambu, batang kelapa, dan lain lain).

Selanjutnya perbaikan darurat ini disempurnakan dengan konstruksi yang permanen dan dianggarkan secepatnya melalui program rehabilitasi.

Dinas yang membidangi irigasi dalam melaksanakan kegiatan pemeliharaan jaringan irigasi dilakukan dengan melibatkan peran serta P3A/GP3A/IP3A diwujudkan mulai dari pemikiran awal,

pengambilan keputusan, dan pelaksanaan kegiatan pemeliharaan jaringan.

Indikator Keberhasilan Kegiatan Pemeliharaan:

- a) Terpenuhinya kapasitas saluran sesuai dengan kapasitas rencana.
- b) Terjaganya kondisi bangunan dan saluran:
 1. Kondisi baik jika tingkat kerusakan < 10 % dari kondisi awal bangunan dan saluran, diperlukan pemeliharaan rutin.
 2. Kondisi rusak ringan jika tingkat kerusakan 10 – 20 % dari kondisi awal bangunan dan saluran, diperlukan pemeliharaan berkala yang bersifat perawatan.
 3. Kondisi rusak sedang jika tingkat kerusakan 21 – 40 % dari kondisi awal bangunan dan saluran, diperlukan pemeliharaan berkala yang bersifat perbaikan.
 4. Kondisi rusak berat jika tingkat kerusakan > 40 % dari kondisi awal bangunan dan saluran, diperlukan pemeliharaan berkala yang bersifat perbaikan berat atau penggantian.
- c) Meminimalkan biaya rehabilitasi jaringan irigasi
- d) Tercapainya umur rencana jaringan irigasi

3.1.2. PEMELIHARAAN JARINGAN AIR MINUM (SPAM)

Operasi dan pemeliharaan pada Perpipaan Berbasis Masyarakat, sesuai dengan Buku Panduan Pendampingan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Perpipaan Berbasis Masyarakat, Direktorat Jenderal Cipta Karya.

Dalam Operasional Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM Perpipaan Berbasis Masyarakat, terdapat delapan jenis sarana perpipaan, yaitu;

- a. Penangkap Mata Air;

Pemeliharaan Perlindungan Mata Air yang dapat dilakukan setiap hari atau minggu yaitu:

- 1) Bersihkan bangunan penangkap air dari sampah, daun, lumut.

- 2) Periksa bangunan penangkap air terhadap kerusakan, jika terjadi kerusakan segera perbaiki.
- 3) Bersihkan katup/valve dari tanah atau kotoran dan pemeriksaan terhadap kerusakan dan kebocoran, jika terjadi kerusakan segera diganti.
- 4) Bersihkan kotoran dari sekitar bangunan bak penampung, cek bangunan dan perlengkapan terhadap kerusakan.
- 5) Bersihkan rumah katup/ box valve dari tanah dan kotoran.
- 6) Bersihkan lubang kontrol dari kotoran dan cek terhadap kerusakan.

Pemeliharaan Perlindungan Mata Air yang dapat dilakukan bulanan atau tahunan adalah:

- 1) Periksa dan jaga sekitar radius 100meter dari bangunan penangkap air dari pencemaran atau kotoran dan kerusakan lingkungan.
- 2) Bersihkan bangunan bagian dalam penangkap air bila terjadi penyumbatan.
- 3) Periksa dan bersihkan pipa peluap dari lumut sehingga tidak terjadi penyumbatan.
- 4) Bersihkan bangunan bak penampung dari lumut dan rumput, cat dan perbaiki dan ganti bangunan pelengkap bila terjadi kerusakan.
- 5) Cat box valve dan lubang kontrol.

b. Saringan Pasir Lambat;

Pemeliharaan harian atau mingguan;

- 1) Bersihkan saringan dari kotoran dan sampah-sampah.
- 2) Bersihkan saluran pembawa air baku dari endapan.
- 3) Bersihkan kolam penampung dari sampah, daun dan kotoran.
- 4) Bersihkan batu kali resapan dari sampah, daun dan kotoran.
- 5) Bersihkan sumur pengambil dan sekitarnya dari daun dan kotoran.
- 6) Cek pompa dan perlengkapannya dari kebocoran, genangan dan daya pompa serta bersihkan pompa dari kotorannya.
- 7) Bersihkan rumah pompa dari sampah, rumput, lumut dan kotoran.

- 8) Cek tangki saringan kasar terhadap keretakan dan kebocoran.
- 9) Bersihkan dudukan dari tanah dan kotoran serta cek terhadap pelapukan untuk konstruksi kayu, karat untuk konstruksi dari besi, dan kerusakan lainnya.
- 10) Cek SPL terhadap kebocoran dan keretakan bangunan, cek terhadap katup dan cek pipa terhadap kebocoran.
- 11) Bersihkan saluran pembuang dari rumput dan kotoran serta periksa bila ada keretakan.

Pemeliharaan bulanan atau tahunan

- 1) Periksa pipa pembawa air baku terhadap kondisi pipa.
- 2) Keruk kolam penampungan dari endapan lumpur dengan cara:
 - a. Tutup pipa saluran pembawa padaintake.
 - b. Kuras kolam penampung
 - c. Keruk endapan lumpur.
 - d. Perbaiki kondisi fisik kolam penampung.
 - e. Periksa pompa pada bagian kipas, seal, klep, dan komponen-komponen.
 - f. Cat tutup rumah pompa bila terbuat dari plat.
 - g. Kuras saringan kasar dengan membuka katup penguras secara mendadak dan berulang kali agar kotoran pada SKNT (saringan kasar naik turun) terbawa keluar jika diperlukan dilakukan pengadukan dan penyemprotan.
 - h. Tutup kembali katup penguras maka sistem akan berjalan kembali seperti biasa.
 - i. Cat konstruksi.
- 3) Bersihkan SPL sekitar 1–2 bulan sekali dengan cara :
 - a. Tutup katup inlet.
 - b. Buka katup penguras secara perlahan sehingga permukaan air berada 10 cm dari bawah muka pasir dan katup ditutup kembali.
 - c. Kupas permukaan pasir setebal 2– 3 cm atau sampai terlihat perbedaan antara pasir kotor dan pasir bersih di bagian bawah, kupas secara merata dan seragam.
 - d. Pisahkan pasir hasil kupasan kira-kira 1 liter untuk kapasitas 0,25 liter per detik dan 2 liter untuk kapasitas 0,5

liter per detik, cuci sisanya sampai bersih dan simpan atau dimasukkan kembali.

- e. Perhatikan bahwa jika ketebalan pasir dalam bak mencapai 50 cm, pasir yang sebelumnya dikeluarkan harus dimasukkan kembali.
 - f. Sebelum mulai kembali dioperasikan masukkan kembali kupasan pasir yang telah dipisahkan ke dalam bak secara merata pada bagian permukaan.
 - g. Cek pipa aerasi dari lubang-lubang yang terdapat pada pipa aerasi, jika terjadi penyumbatan segera dibersihkan.
 - h. Periksa bangunan penguras terhadap kerusakan.
- 4) Bersihkan tempat pencucian pasir dari rumput, lumut dan kotoran.
 - 5) Lakukan pencucian media, bila air yang keluar mengecil atau air keluar dari saluran pelimpah bak saringan.
 - 6) Ganti media saringan jika dirasa sudah tidak efektif melakukan penyaringan.
 - 7) Lakukan pembersihan jika terjadi kemacetan pada saringan yang ditunjukkan dengan meluapnya air melalui pelimpah.
- c. Sumur Bor dan Pompa dengan Pipa Distribusi;
- 1) Perbaikan diperlukan bila kemampuan sumur untuk mengeluarkan air mengecil, bahkan kering sama sekali, hal ini dapat disebabkan karena pada konstruksi sumur saringannya tersumbat kotoran atau pasir halus.
 - 2) Melakukan perawatan dengan cara mengangkat pompa untuk mengecek dan mengganti beberapa segel (seal), gear, dan sparepart lain yang rusak.
 - 3) Bila air baku mengandung besi dan mangan maka pembersihan lebih sering.
- d. Pompa;
- 1) Memelihara sekeliling pompa agar tetap bersih.
 - 2) Sumber listrik tetap stabil.
 - 3) Perhatikan jadwal penggantian pelumas.
 - 4) Ikuti petunjuk dari pabrik.
 - 5) Pastikan dudukan pompa kokoh dan kuat sehingga tidak menyebabkan terjadinya getaran.

- 6) Getaran pompa akan mempercepat terjadinya kerusakan.
- e. Motor Diesel;
- 1) Membersihkan mesin setiap hari.
 - 2) Membersihkan dan mengganti saringan secara berkala.
 - 3) Mengganti minyak pelumas.
 - 4) Mengencangkan baut-baut dan mur.
- f. Perpipaan;
- 1) Bersihkan jalur pipa dan perlindungan perlintasan.
 - 2) Periksa dan beri tanda bila terjadi longsor tanah dan kebocoran pipa dan untuk mempermudah perbaikan.
 - 3) Lakukan pengurasan pipa dengan membuka pipa penguras pada saat jam pemakaian minimal.
 - 4) Perawatan perlengkapan perpipaan: jembatan pipa, syphon, thrustblock, clam pipa dsb.
- g. Kran Umum;
- 1) Jika terjadi kerusakan, segera lakukan perbaikan.
 - 2) Lantai KU harus selalu dibersihkan agar tidak licin dan berlumut.
- h. Hidran Umum;
- 1) Periksa dan bersihkan keadaan sekeliling HU seperti saluran air, SPAL, bak HU, lantai HU dan lain-lain.
 - 2) Periksa keadaan air dalam bak HU apabila kualitas air menunjukkan perubahan dari keadaan yang biasanya terjadi.
 - 3) Kuras bak bagian dalam dari kemungkinan kotoran, endapan di dinding dan dasar bak yang dilakukan pada saat tidak ada pemakaian air.

3.2 OPERASI DAN PEMELIHARAAN PADA SEKTOR GEDUNG

Operasi dan pemeliharaan pada sektor Perumahan sesuai dengan ketentuan yang dikeluarkan pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.24/PRT/M/2008 beserta lampirannya mengenai Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung.

Pengoperasian bangunan gedung diserahkan kepada pengguna dan/atau pemilik dari bangunan gedung yaitu Pemerintah dan/atau Badan Usaha yang memenuhi persyaratan sesuai ketentuan dalam peraturan perundang-undangan mengenai kerjasama pemerintah dan badan usaha.

Pengguna bangunan gedung adalah pemilik bangunan gedung, dan/atau bukan pemilik bangunan gedung berdasarkan kesepakatan dengan pemilik bangunan gedung, yang menggunakan dan/atau mengelola bangunan gedung atau bagian bangunan gedung sesuai dengan fungsi yang ditetapkan, dan Pemilik bangunan gedung adalah orang, badan hukum, kelompok orang, atau perkumpulan, yang menurut hukum sah sebagai pemilik gedung.

3.2.1 PEMELIHARAAN BANGUNAN GEDUNG

Pemeliharaan bangunan gedung adalah kegiatan menjaga keandalan bangunan gedung beserta prasarana dan sarananya agar bangunan gedung selalu laik fungsi, dan Perawatan bangunan gedung adalah kegiatan memperbaiki dan/atau mengganti bagian bangunan gedung, komponen, bahan bangunan, dan/atau prasarana dan sarana agar bangunan gedung tetap laik fungsi. Manajemen pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung meliputi:

- a. Manajemen pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung; dan
- b. Persyaratan penyedia jasa dan tenaga ahli/terampil pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung.

Pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung meliputi persyaratan yang terkait dengan:

- a. Keselamatan bangunan gedung;
- b. Kesehatan bangunan gedung;
- c. Kenyamanan bangunan gedung; dan
- d. Kemudahan bangunan gedung.

Organisasi pengoperasian dan pemeliharaan bangunan gedung dipengaruhi oleh tingkat kompleksitas bangunan yang meliputi luas dan dimensi bangunan, sistem bangunan yang digunakan, teknologi yang diterapkan, serta aspek teknis dan non teknis lainnya, seperti:

- a. Ukuran fisik bangunan gedung.
- b. Jumlah bangunan.
- c. Jarak antar bangunan.
- d. Moda transportasi yang digunakan oleh pekerja dan penyelia.
- e. Kinerja produksi atau operasional dari tiap lokasi.
- f. Jenis peralatan dan perlengkapan.
- g. Jenis dan fungsi bangunan gedung.

Organisasi ini yang bertanggung jawab atas kelancaran operasional bangunan, pelaksanaan pengoperasian dan perawatan sesuai dengan prosedur yang sudah ditetapkan secara efisien dan efektif. Untuk itu, dibutuhkan organisasi dengan ketentuan:

- a. Seluruh personil mempunyai tugas, tanggung jawab, dan wewenang yang jelas dan terukur.
- b. Seluruh personil merupakan tenaga trampil dan handal, sudah terlatih dan siap pakai.
- c. Manajemen menerapkan pemberian imbalan dan sanksi yang adil.

Struktur organisasi pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung dipimpin oleh seorang manajer bangunan (building manager), sekurang-kurangnya memiliki empat departemen; Teknik (engineering), tata graha (house keeping), Layanan Pelanggan, dan Administrasi & Keuangan. Departemen engineering dan tata graha mempunyai penyelia (supervisor). Departemen umum dibantu oleh beberapa staf, dan setiap penyelia mempunyai tim pelaksana.

- a. Lingkup Pemeliharaan Bangunan Gedung

Pekerjaan pemeliharaan meliputi jenis pembersihan, perapihan, pemeriksaan, pengujian, perbaikan dan/atau penggantian bahan atau perlengkapan bangunan gedung, dan kegiatan sejenis lainnya berdasarkan pedoman pengoperasian dan pemeliharaan bangunan gedung.

 - 1) Arsitektural
 1. Memelihara secara baik dan teratur jalan keluar sebagai sarana penyelamat (egress) bagi pemilik dan pengguna bangunan.

2. Memelihara secara baik dan teratur unsur-unsur tampak luar bangunan sehingga tetap rapih dan bersih.
3. Memelihara secara baik dan teratur unsur-unsur dalam ruang serta perlengkapannya.
4. Menyediakan sistem dan sarana pemeliharaan yang memadai dan berfungsi secara baik, berupa perlengkapan/peralatan tetap dan/atau alat bantu kerja (tools).
5. Melakukan cara pemeliharaan ornamen arsitektural dan dekorasi yang benar oleh petugas yang mempunyai keahlian dan/atau kompetensi di bidangnya.

2) Struktural

1. Memelihara secara baik dan teratur unsur-unsur struktur bangunan gedung dari pengaruh korosi, cuaca, kelembaban, dan pembebanan di luar batas kemampuan struktur, serta pencemaran lainnya.
2. Memelihara secara baik dan teratur unsur-unsur pelindung struktur.
3. Melakukan pemeriksaan berkala sebagai bagian dari perawatan preventif (preventive maintenance).
4. Mencegah dilakukan perubahan dan/atau penambahan fungsi kegiatan yang menyebabkan meningkatnya beban yang berkerja pada bangunan gedung, di luar batas beban yang direncanakan.
5. Melakukan cara pemeliharaan dan perbaikan struktur yang benar oleh petugas yang mempunyai keahlian dan/atau kompetensi di bidangnya
6. Memelihara bangunan agar difungsikan sesuai dengan penggunaan yang direncanakan.

3) Mekanikal (Tata Udara, Sanitasi, Plumbing, Transportasi)

1. Memelihara dan melakukan pemeriksaan berkala sistem tata udara, agar mutu udara dalam ruangan tetap memenuhi persyaratan teknis dan kesehatan yang disyaratkan meliputi pemeliharaan peralatan utama dan saluran udara.

2. Memelihara dan melakukan pemeriksaan berkala sistem distribusi air yang meliputi penyediaan air bersih, sistem instalasi air kotor, sistem hidran, sprinkler dan septik tank serta unit pengolah limbah.
 3. Memelihara dan melakukan pemeriksaan berkala sistem transportasi dalam gedung, baik berupa lif, eskalator, travelator, tangga, dan peralatan transportasi vertikal lainnya.
- 4) Elektrikal (Catu Daya, Tata Cahaya, Telepon, Komunikasi Dan Alarm)
1. Melakukan pemeriksaan periodik dan memelihara pada perlengkapan pembangkit daya listrik cadangan.
 2. Melakukan pemeriksaan periodik dan memelihara pada perlengkapan penangkal petir.
 3. Melakukan pemeriksaan periodik dan memelihara sistem instalasi listrik, baik untuk pasokan daya listrik maupun untuk penerangan ruangan.
 4. Melakukan pemeriksaan periodik dan memelihara jaringan instalasi tata suara dan komunikasi (telepon) serta data.
 5. Melakukan pemeriksaan periodik dan memelihara jaringan sistem tanda bahaya dan alarm.
- 5) Tata Ruang Luar
1. Memelihara secara baik dan teratur kondisi dan permukaan tanah dan/atau halaman luar bangunan gedung.
 2. Memelihara secara baik dan teratur unsur-unsur pertamanan di luar dan di dalam bangunan gedung, seperti vegetasi (landscape), bidang perkerasan (hardscape), perlengkapan ruang luar (landscape furniture), saluran pembuangan, pagar dan pintu gerbang, lampu penerangan luar, serta pos/gardu jaga.
 3. Menjaga kebersihan di luar bangunan gedung, pekarangan dan lingkungannya.

4. Melakukan cara pemeliharaan taman yang benar oleh petugas yang mempunyai keahlian dan/atau kompetensi di bidangnya.
- 6) Tata graha (Housekeeping)
1. Meliputi seluruh kegiatan Housekeeping yang membahas hal-hal terkait dengan sistem pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung, di antaranya mengenai Cleaning Service, Landscape, Pest Control, General Cleaning mulai dari persiapan pekerjaan, proses operasional sampai kepada hasil kerja akhir.
 2. Pemeliharaan Kebersihan (Cleaning Service). Program kerja pemeliharaan kerja gedung meliputi program kerja harian, mingguan, bulanan dan tahunan yang bertujuan untuk memelihara kebersihan gedung yang meliputi kebersihan 'Public Area', 'Office Area' dan 'Toilet Area' serta kelengkapannya.
 3. Pemeliharaan dan Perawatan Hygiene Service. Program kerja 'Hygiene Service meliputi program pemeliharaan dan perawatan untuk pengharum ruangan dan anti septik yang memberikan kesan bersih, harum, sehat meliputi ruang kantor, lobby, lif, ruang rapat maupun toilet yang disesuaikan dengan fungsi dan keadaan ruangan.
 4. Pemeliharaan Pest Control. Program kerja pelaksanaan pemeliharaan dan perawatan 'Pest Control' bisa dilakukan setiap tiga bulan atau enam bulan dengan pola kerja bersifat umum, berdasarkan volume gedung secara keseluruhan dengan tujuan untuk menghilangkan hama tikus, serangga dan dengan cara penggunaan pestisida, penyemprotan, pengasapan (fogging) atau fumigasi, baik 'indoor' maupun 'outdoor' untuk memberikan kenyamanan kepada pengguna gedung.
 5. Program General Cleaning. Program pemeliharaan kebersihan yang dilakukan secara umum untuk sebuah gedung dilakukan untuk tetap menjaga

keindahan, kenyamanan maupun performance gedung yang dikerjakan pada hari-hari tertentu atau pada hari libur yang bertujuan untuk mengangkat atau mengupas kotoran pada suatu objek tertentu, misalnya lantai, kaca bagian dalam, dinding, toilet dan perlengkapan kantor.

b. Lingkup Perawatan Bangunan Gedung

Pekerjaan perawatan meliputi perbaikan dan/atau penggantian bagian bangunan, komponen, bahan bangunan, dan/atau prasarana dan sarana berdasarkan dokumen rencana teknis perawatan bangunan gedung, dengan mempertimbangkan dokumen pelaksanaan konstruksi.

1) Rehabilitasi

Memperbaiki bangunan yang telah rusak sebagian dengan maksud menggunakan sesuai dengan fungsi tertentu yang tetap, baik arsitektur maupun struktur bangunan gedung tetap dipertahankan seperti semula, sedang utilitas dapat berubah.

2) Renovasi

Memperbaiki bangunan yang telah rusak berat sebagian dengan maksud menggunakan sesuai fungsi tertentu yang dapat tetap atau berubah, baik arsitektur, struktur maupun utilitas bangunannya

3) Restorasi

Memperbaiki bangunan yang telah rusak berat sebagian dengan maksud menggunakan untuk fungsi tertentu yang dapat tetap atau berubah dengan tetap mempertahankan arsitektur bangunannya sedangkan struktur dan utilitas bangunannya dapat berubah.

4) Tingkat Kerusakan

1. Perbaikan dan/atau penggantian dalam kegiatan perawatan bangunan gedung dengan tingkat kerusakan sedang dan berat dilakukan setelah dokumen rencana teknis perawatan bangunan gedung disetujui oleh pemerintah daerah.

2. Kerusakan bangunan adalah tidak berfungsinya bangunan atau komponen bangunan akibat

penyusutan/berakhirnya umur bangunan, atau akibat ulah manusia atau perilaku alam seperti beban fungsi yang berlebih, kebakaran, gempa bumi, atau sebab lain yang sejenis.

3. Intensitas kerusakan bangunan dapat digolongkan atas tiga tingkat kerusakan, yaitu:
 - a. Kerusakan ringan adalah kerusakan terutama pada komponen non- struktural, seperti penutup atap, langit-langit, penutup lantai, dan dinding pengisi. Perawatan untuk tingkat kerusakan ringan, biayanya maksimum adalah sebesar 35% dari harga satuan tertinggi pembangunan bangunan gedung baru yang berlaku, untuk tipe/klas dan lokasi yang sama.
 - b. Kerusakan sedang adalah kerusakan pada sebagian komponen non-struktural, dan atau komponen struktural seperti struktur atap, lantai, dan lain-lain. Perawatan untuk tingkat kerusakan sedang, biayanya maksimum adalah sebesar 45% dari harga satuan tertinggi pembangunan bangunan gedung baru yang berlaku, untuk tipe/klas dan lokasi yang sama.
 - c. Kerusakan berat adalah kerusakan pada sebagian besar komponen bangunan, baik struktural maupun non-struktural yang apabila setelah diperbaiki masih dapat berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya. Biayanya maksimum adalah sebesar 65% dari harga satuan tertinggi pembangunan bangunan gedung baru yang berlaku, untuk tipe/klas dan lokasi yang sama.
 - d. Perawatan khusus untuk perawatan yang memerlukan penanganan khusus atau dalam usaha meningkatkan wujud bangunan, seperti kegiatan renovasi atau restorasi (misal yang berkaitan dengan perawatan bangunan gedung bersejarah), besarnya biaya perawatan dihitung sesuai dengan kebutuhan nyata dan

dikonsultasikan terlebih dahulu kepada Instansi Teknis setempat.

Penentuan tingkat kerusakan dan perawatan khusus setelah berkonsultasi dengan Instansi Teknis setempat. Persetujuan rencana teknis perawatan bangunan gedung tertentu dan yang memiliki kompleksitas teknis tinggi dilakukan setelah mendapat pertimbangan tim ahli bangunan gedung. Pekerjaan perawatan ditentukan berdasarkan bagian mana yang mengalami perubahan atau perbaikan.

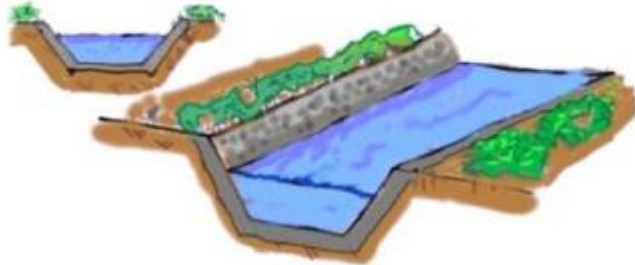
3.2.2 PEMELIHARAAN DRAINASE

Drainase adalah prasarana yang berfungsi mengalirkan air permukaan ke badan penerima air dan atau ke bangunan resapan buatan; saluran primer adalah saluran drainase yang menerima air dari saluran sekunder dan menyalurkannya ke badan air penerima.

Dalam operasional sarana drainase perkotaan terdiri dari bangunan-bangunan, terdapat empat jenis sarana drainase, yaitu;

- a. Saluran Drainase Ada yang Terbuka dan Tertutup
 - 1) Ukuran saluran tidak dapat distandarisasikan, sebab tergantung dari:
 - Luas daerah tangkapan air (DTA) atau DPSal (Daerah Pengaliran Saluran);
 - Periode ulang (return period);
 - Bentuk daerah tangkapan air/DTA atau DPSal.
 - 2) Bentuk penampang saluran:
 - Trapesium
Saluran yang terbentuk secara alami dimana kemiringan talud mengikuti kemiringan dari jenis tanah asli, pasangan batu kali, dan beton tulang. Saluran berbentuk trapesium dapat dilihat dalam Gambar III.1.
 - Segiempat
Bentuk penampang saluran segiempat adalah bentuk yang dibuat dengan syarat kekuatan talud, kecuali pada tanah padat atau keras/cadas.

Jenis saluran segiempat perkuatan talud terbuat dari pasangan batu pecah, beton bertulang, dan sheet pile beton bertulang. Saluran berbentuk segiempat dapat dilihat dalam gambar III.2.



Gambar III.1 Saluran Trapesium

Sumber: 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan System Drainase Perkotaan, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum



Gambar III.2 Saluran Segiempat

Sumber: 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan System Drainase Perkotaan, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum

b. Saluran Terbuka

Saluran terbuka yang terletak di kiri kanan jalan biasanya berfungsi untuk menampung air hujan dari jalan raya, saluran ini biasanya distandarisasikan, dimensinya tergantung dari lebar jalan. Tapi saluran jalan raya ini tidak dapat distandarisasikan apabila saluran tersebut juga berfungsi untuk menampung air hujan dari daerah lingkungan seki- tanya.

Saluran terbuka yang terletak di daerah permukiman, daerah perdagangan, daerah industri, daerah perkantoran dan daerah lainnya. Pada umumnya talud saluran ini diberi pasanagan batu atau beton bertulang; bentuk saluran ini biasanya trapesium atau segiempat. Contoh saluran terbuka seperti terlihat dalam Gambar III.3.



Gambar III.3 Saluran Terbuka

Sumber: 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan System Drainase Perkotaan, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum

Pelaksanaan hpengerukan sedimen saluran drainase terbuka di lingkungan permukiman dilakukan satu atau dua kali dalam setahun, biasanya dilaksanakan di musim kemarau. Peralatan yang digunakan dalam pengerukan sedimen adalah: cangkul, sekop, gerobak dorong, karung plastik, linggis, tali. Langkah-langkah pekerjaan adalah sebagai berikut :

- a) Sedimen yang mengendap di dasar saluran digali dan diangkat ke atas tanggul/ tepi saluran dengan alat cangkul dan sekop.



Gambar III.4 Pengangkatan Sedimen Di Saluran

Sumber: 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan System Drainase Perkotaan, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum

- b) Penggalan sedimen harus benar-benar bersih samapi ke dasar saluran;
- c) Jika di dalam saluran terdapat sampah, maka sampah diangkat lebih dahulu selanjutnya dilakukan pengerukan sedimen;
- d) Sedimen didiamkan terlebih dahulu sampai cukup kering (kirakira 3 jam) setelah penggalian;
- e) Sedimen dan sampah dimasukkan ke dalam karung plastik yang teroisah kemudian diikat;
- f) Karung sedimen diangkut ke lokasi yang telah ditentukan dengan menggunakan alat angkut kecil;
- g) Karung sampah yang terkumpul diangkut ke tempat pembuangan sementara (TPS) maupun tempat pemrosesan akhir (TPA) dengan menggunakan alat angkut.



Gambar III.5 Sedimen Dimasukkan Ke Dalam Kantong Plastik

Sumber: 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan System Drainase Perkotaan, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum



Gambar III.6 Pengangkutan Karung Sedimen Ke TPS

Sumber: 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan System Drainase Perkotaan, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum

c. Saluran Tertutup

Saluran tertutup merupakan bagian dari sistem saluran drainase pada tempat tertentu seperti: kawasan pasar, perdagangan dan lainnya yang tanah permukaannya tidak memungkinkan untuk dibuat saluran terbuka. Saluran tertutup dapat dibedakan menjadi dua macam:

- Saluran terbuka yang ditutup dengan plat beton;
- Saluran tertutup (aliran bebas atau aliran bertekanan).

Keuntungan dan kerugian saluran tertutup antara lain:

- Keuntungannya adalah bagian atas dari saluran tertutup dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan;
- Kerugiannya adalah pemeliharaan saluran tertutup jauh lebih sulit dari saluran terbuka.

Fasilitas yang harus disediakan pada saluran tertutup adalah lubang kontrol atau man holedan juga saringan sampah dipasang pada bagian hulu lubang kontrol. Gambar III.7 memperlihatkan saluran terbuka yang ditutup plat beton dan Gambar III.8 saluran tertutup.



Gambar III.7 Saluran Terbuka Yang Ditutup Plat Beton

Sumber: 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan System Drainase Perkotaan, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum



Gambar III.8 Saluran Tertutup

Sumber: 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan System Drainase Perkotaan, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum

Pelaksanaan pengerukan sedimen saluran drainase tertutup di lingkungan permukiman dilakukan satu atau dua kali dalam setahun, biasanya dilaksanakan di musim kemarau. Peralatan yang digunakan dalam pengerukan sedimen saluran drainase tertutup adalah: cangkul, sekop, gerobak dorong, karung plastik, linggis, tali. Langkah-langkah pekerjaan adalah sebagai berikut :

- a) Angkat penutup saluran



Gambar III.9 Membuka Tutup Saluran

Sumber: 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan System Drainase Perkotaan, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum

- b) Sedimen yang mengendap di dasar saluran digali dan diangkat ke atas tanggul/tepi saluran dengan alat cangkul dan sekop.
- c) Penggalian sedimen harus benar-benar sampai ke dasar saluran;
- d) Jika di dalam saluran drainase terdapat sampah, maka sampah diangkat terlebih dahulu selanjutnya dilakukan pengerukan sedimen;
- e) Sedimen didiamkan terlebih dahulu sampai cukup kering (kirakira 3 jam) setelah penggalian;



Gambar III.10 Pembersihan Sedimen Di Saluran Tertutup

Sumber: 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan System Drainase Perkotaan, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum

- f) Sedimen dan sampah dimasukkan ke dalam kantong plastik yang terpisah kemudian diikat;



Gambar III.11 Pemisahan Sampah

Sumber: 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan System Drainase Perkotaan, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum

- g) Karung sedimen diangkut ke lokasi yang telah ditentukan dengan menggunakan alat gerobak dorong maupun truk-truk kecil;
- h) Karung sampah yang terkumpul diangkut ke TPS maupun ke TPA dengan menggunakan alat angkut;
- i) Tutup kembali penutup saluran.

d. Bangunan Persilangan

Bangunan persilangan pada saluran drainase perkotaan terdiri dari gorong-gorong, jembatan, talang air dan siphon.

a) Gorong-gorong

Gorong-gorong adalah saluran yang memotong jalan atau media lain. Bentuk gorong-gorong terdiri dari: bentuk lingkaran yang terbuat dari pipa beton dan bentuk segiempat dari beton bertulang. Gambar III.12 memperlihatkan bangunan gorong-gorong.



Gambar III.12 Bangunan Gorong-Gorong

Sumber: 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan System Drainase Perkotaan, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum

Pelaksanaan pengerukan sedimen dari gorong-gorong. Peralatan yang digunakan adalah: Cangkul bergagang panjang, sekop, karung plastik, tali raffia, gerobak dorong, truk kecil. Langkah-langkah pekerjaan adalah sebagai berikut :

- Gunakan cangkul bergagang panjang untuk mengambil sedimen yang mengendap di dasar gorong-gorong berukuran kecil.



Gambar III.13 Penggalian Sedimen Di Gorong-Gorong Berukuran Kecil

Sumber: 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan System Drainase Perkotaan, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum

- Gunakan cangkul dan sekop jika gorong-gorong tersebut berukuran besar dan pekerja dapat masuk ke dalamnya;
- jika di dalam saluran drainase terdapat sampah, maka sampah diangkat terlebih dahulu selanjutnya dilakukan pengerukan sedimen;
- sedimen ditiriskan terlebih dahulu sampai cukup kering (kirakira 3 jam) setelah penggalian;
- sedimen dan sampah dimasukkan ke dalam karung plastik yang terpisah kemudian diikat;
- Karung sedimen diangkut ke lokasi yang telah ditentukan menggunakan alat gerobak dorong maupun truk-truk kecil.

b) Siphon Drainase

Siphon adalah bangunan air yang berfungsi untuk mengalirkan air dengan menggunakan gravitasi yang melewati bagian bawah jalan, jalan kereta api dan bangunan lainnya.

Pembangunan siphon drainase ini dapat dilakukan pada kondisi memaksa dan mensyaratkan kondisi khusus dimana saluran drainase tersebut tidak mengandung sedimen dan sampah serta dalam operasi pemeliharaannya ekstra ketat. Gambar III.14 memperlihatkan bangunan siphon drainase.



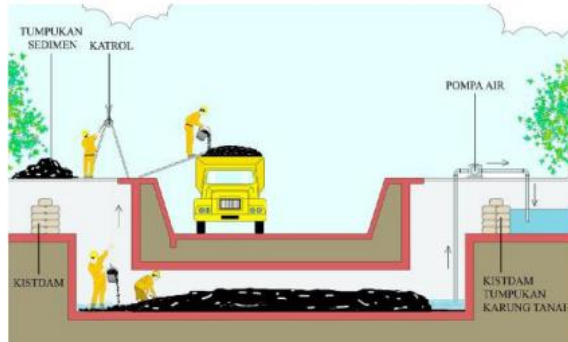
Gambar III.14 Bangunan Siphon Drainase

Sumber: 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan System Drainase Perkotaan, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum

Berikut ini adalah pelaksanaan pengerukan sedimen dari siphon. Peralatan yang digunakan adalah: Karung plastik, katrol, ember, pengki, sekop, tali raffia, pompa air, cangkul, dump truk. Langkah-langkah pekerjaan adalah sebagai berikut :

- Tutup pintu air di hulu dan hilir siphon untuk siphon yang tidak dilengkapi dengan pintu air maka buat tanggul (kistdam) penahan air ditempat kerja dengan memasang karung-karung plastik berisi tanah di hulu dan di hilir siphon;
- Buang air dengan menggunakan pompa air dibagian dalam siphon agar tempat kerja jadi kering;
- Pekerja masuk ke lubang siphon;
- Sedimen yang mengendap di dasar siphon digali dengan menggunakan cangkul, kemudian dibawa dan diangkat ke atas dengan katrol;
- Tumpuk sedimen di tempat yang telah ditentukan dan ditiriskan selama 1 hari;

- Pindahkan tumpukan sedimen ke dump truck untuk seterusnya dibuang ke tempat pembuangan sedimen;
- Setelah proses pembersihan siphon selesai buka kedua pintu air atau bongkar tanggul penahan (kistdam).



Gambar III.15 Penggalan Sedimen Di Siphon

Sumber: 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan System Drainase Perkotaan, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum

Untuk prasarana dan sarana drainase yang sudah ada, mungkin telah banyak yang mengalami kerusakan atau pada saluran dan kolam penampungan sedimentasi cukup tinggi sehingga daya tampung atau debit berkurang, maka dilakukan dengan pemeliharaan rutin.

Partisipasi masyarakat sebaiknya diikutsertakan dalam Operasi dan Pemeliharaan dari tahap perencanaan sampai dengan tahap pengawasan, terutama dalam sistem drainase lokal. Peran serta masyarakat dalam memelihara sistem drainase utama dalam hal mencegah adanya biaya ekstra pemeliharaan dengan tidak membuat bangunan liar dia atas saluran. Oleh karena itu diperlukan penyuluhan, sosialisasi dan/atau kampanye untuk menumbuhkan kepedulian masyarakat dalam proses perencanaan hingga pengawasan. Penyuluhan tidak hanya dilakukan oleh satu sektor, tapi oleh seluruh sektor yang terkait dalam rangka drainase berwawasan lingkungan. Sektor yang paling dekat hubungannya dengan sektor drainase adalah sektor persampahan dan air limbah.

3.3 OPERASI DAN PEMELIHARAAN PADA SEKTOR JALAN DAN JEMBATAN (BINA MARGA)

Operasi dan pemeliharaan pada sektor Bina Marga dalam hal ini ialah Jalan dan Jembatan, sesuai dengan ketentuan yang dikeluarkan pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.13/PRT/M/2011 Mengenai Tata Cara Pemeliharaan Dan Penilikan Jalan, dan Manual Konstruksi dan Bangunan No. 001-02/M/BM/2011 tentang Perbaikan Standar untuk Pemeliharaan Rutin Jalan.

Pengusahaan Jalan dan Jembatan adalah kegiatan yang meliputi pendanaan, perencanaan teknis, pelaksanaan konstruksi, pengoperasian, dan/atau pemeliharaan Jalan dan Jembatan yang dilakukan oleh Pemerintah dan/atau Badan Usaha yang memenuhi persyaratan sesuai ketentuan dalam peraturan perundang-undangan mengenai kerjasama pemerintah dan badan usaha.

3.3.1 PEMELIHARAAN JALAN

Pemeliharaan Jalan adalah kegiatan menjaga keandalan konstruksi jalan beserta prasarana dan sarananya agar selalu laik fungsi.

Pemeliharaan rutin pada bangunan jalan diprioritaskan pada perkerasan dan bahu jalan. Frekuensi perbaikan standar diutamakan pada saat sebelum mengalami kerusakan lebih besar, hal ini didasarkan atas pertimbangan bahwa kerusakan kecil akan meningkat dengan cepat menjadi besar apabila tidak dilakukan perbaikan dengan segera.

Jenis Kerusakan Jalan

1. **Kerusakan fungsional**, adalah kerusakan pada permukaan jalan yang dapat menyebabkan terganggunya fungsi jalan tersebut. Kerusakan ini dapat berhubungan atau tidak dengan kerusakan structural. Pada kerusakan fungsional, perkerasan jalan masih mampu menahan beban yang bekerja namun tidak memberikan tingkat kenyamanan

dan keamanan seperti yang diinginkan. Untuk itu lapis permukaan perkerasan harus dirawat agar tetap dalam kondisi baik dengan menggunakan metode perbaikan standar Direktorat Jendral Bina Marga 1995.

2. **Kerusakan struktural**, adalah kerusakan pada stuktur jalan, sebagian atau seluruhnya yang menyebabkan perkerasan jalan tidak lagi mampu menahan beban yang bekerja di atasnya. Untuk itu perlu adanya perkuatan struktur dari perkerasan dengan cara pemberian pelapisan ulang (*overlay*), perbaikan dengan perkerasan kaku (*rigid pavement*), dan perbaikan dengan CTRB (*Cement Treated Recycling Base*)

A. Perkerasan Lentur

Penanganan kerusakan jalan pada lapisan perkerasan lentur menggunakan metode perbaikan standar Direktorat Jendral Bina Marga 1995.

A.1. Perkerasan Lentur Berlapis Penutup (*Flexible Paved Roads*)

Jenis-jenis metode penanganan tiap-tiap kerusakan adalah;

P1 Penebaran Pasir (*Sanding*).

- a. Tetapkan daerah yang akan ditangani.
- b. Tebarkan pasir kasar (ukuran lebih besar dari 5mm).
- c. Ratakan dengan sapu

P2 Laburan Aspal Setempat (*Local Sealing*).

- a. Bersihkan bagian yang akan ditangani. Permukaan jalan harus bersih dan keying.
- b. Beri tanda persegi pada daerah yang akan ditangani, dengan cat atau kapur.
- c. Semprotkan aspal emulsi sebanyak 1,5 kg/m² pada bagian yang sudah diberi tanda hingga merata.
- d. Tebarkan pasir kasar atau agregat halus, dan ratakan hingga menutup seluruh daerah yang ditangani.
- e. Bila digunakan agregat halus, padatkan dengan alat pemadat ringan.

P3 Melapis retakan (*Crack Sealing*)

- a. Bersihkan bagian yang akan ditangani. Permukaan jalan harus bersih dan kering.
- b. Beri tanda daerah yang akan ditangani, dengan cat atau kapur.
- c. Buat campuran aspal emulsi dengan pasir, dengan perbandingan:
 - pasir 20 liter.
 - aspal emulsi 6 liter.Aduk campuran tersebut hingga merata.
- d. Tebar dan ratakan campuran tersebut pada seluruh daerah yang sudah diberi tanda.

P4. Mengisi retakan (*Crack Filling*)

- a. Bersihkan bagian yang akan ditangani. Permukaan jalan harus bersih dan kering.
- b. Isi retakan dengan aspal minyak panas.
- c. Tutup retakan yang sudah diisi aspal dengan pasir kasar.

P5. Penambalan lubang (*Patching*)

- a. Buat tanda persegi pada daerah yang akan ditangani dengan cat atau kapur. Tanda persegi tersebut harus mencakup bagian jalan yang baik.
- b. Gali lapisan jalan pada daerah yang sudah diberi tanda persegi, hingga mencapai lapisan yang padat.
- c. Tepi galian harus tegak, dasar galian harus rata dan mendatar.
- d. Padatkan dasar galian.
- e. Isi lubang galian dengan bahan pengganti, yaitu:
 - * bahan lapis pondasi agregat,
 - * atau campuran aspal dingin.
- f. Padatkan lapis demi lapis. Pada lapis terakhir, lebihkan tebal bahan pengganti sehingga diperoleh permukaan akhir yang padat dan rata dengan permukaan jalan.
- g. Lakukan laburan aspal setempat di atas lapisan terakhir (lihat penanganan retak garis).

P6. Perataan (*Levelling*)

- a. Bersihkan bagian yang akan ditangani. Permukaan jalan harus bersih dan kering.
- b. Beri tanda daerah yang akan ditangani, dengan cat atau kapur.
- c. Siapkan campuran aspal dingin (cold mix).
- d. Semprotkan lapis perekat (tack coat) dengan takaran 0,5 kg/m².
- e. Tebarkan campuran aspal dingin pada daerah yang sudah ditandai. Ratakan dan lebihkan ketebalan hamparan kira-kira 1/3 dalam cekungan.
- f. Padatkan dengan mesin penggilas hingga rata.

Jenis jenis kerusakan pada *flexible paved roads*

1). Kegemukan Aspal (*Bleeding*)

Lokasi:

Dapat terjadi pada sebagian atau seluruh permukaan jalan.

Ciri-ciri:

Tampak lelehan aspal pada permukaan jalan, permukaan jalan tampak lebih hitam dan mengkilat dari bagian yang lain.

Tingkat Kerusakan:

Diukur dengan luas (m²) permukaan jalan yang terpengaruh.

Kemungkinan penyebab utama:

Pemakaian aspal yang tidak sesuai baik dalam jumlah (kadar aspal terlalu tinggi) maupu jenisnya.

Akibat:

Bila dibiarkan, akan menimbulkan lipatan-lipatan (keriting) atau lubang-lubang pada permukaan jalan, dan menyebabkan jalan licin (berbahaya bagi pemakai jalan).

Usaha perbaikan:

Lakukan Penanganan P1 (Penebaran Pasir).

Bahan utama:

Pasir kasar, ukuran butiran lebih besar dari 5mm.



Gambar III.16 Kegemukan Aspal (*Bleeding*)

Sumber: DPU Kulonprogo dan Burhamtoto

2) Retak Garis

Lokasi:

- a. Retak Memanjang: arah sejajar dengan sumbu jalan, biasanya pada jalur roda kendaraan atau sepanjang tepi perkerasan atau pelebaran.
- b. Retak Melintang: arah memotong sumbu jalan, terjadi pada sebagian atau seluruh lebar jalan.

Ciri-ciri:

Tampak celah-celah retakan memanjang atau melintang pada permukaan jalan.

Tingkat Kerusakan:

Diukur dengan lebar retakan dan panjang retakan.

Kemungkinan penyebab utama:

- a. Kesalahan pelaksanaan, terutama pada sambungan pelaksanaan atau sambungan pelebaran.
- b. Pemakaian bahan yang tidak sesuai dengan persyaratan.
- c. Penyusutan atau retak pada lapisan pondasi.
- d. Penyusutan pada tanah dasar, terutama untuk tanah lempung ekspansif (*expansive clay*).

Akibat:

Bila dibiarkan, air hujan akan meresap ke dalam konstruksi perkerasan dan menimbulkan kerusakan yang lebih parah seperti lubang-lubang, ambles.

Usaha perbaikan:

1. Untuk retak halus (< 2 mm) dan jarak antara retakan renggang, lakukan penanganan P2 (Laburan aspal setempat).
2. Untuk retak halus (< 2 mm) dan jarak antara retakan rapat, lakukan penanganan P3 (Melapis cetakan).
3. Untuk retak lebar (> 2 mm), lakukan penanganan P4 (Mengisi retakan).

Bahan utama:

1. Aspal emulsi
2. Agregat halus
3. Aspal minyak (untuk penanganan P4)



Gambar III.17 Retak Garis Memanjang dan Melintang

Sumber: Google

3) Retak Rambut (Hair Cracks) dan Retak Kulit Buaya (Alligator Cracks)

Lokasi:

Dapat terjadi pada alur roda atau pada bagian lain dari permukaan jalan.

Ciri-ciri:

Tampak retakan dengan arah tidak beraturan dan saling berpotongan. Lebar retakan : < 2 mm (retak rambut). > 2 mm (retak k. buaya)

Tingkat Kerusakan:

Diukur dengan lebar retakan (mm) dan luas retakan (m²).

Kemungkinan penyebab utama:

1. konstruksi perkerasan tidak kuat_ mendukung beban lalu-lintas yang ada.
2. lapis permukaan terlalu tipis
3. pemilihan campuran yang terlalu kaku untuk lapis permukaan yang tipis.
4. kelelahan lapis permukaan akibat beban lalu lintas dan umur jalan.
5. daya dukung tanah (badan jalan) sangat rendah atau menurun akibat meresapnya air ke dalam konstruksi perkerasan.
6. stabilitas atau pemadatan lapis permukaan tidak memadai.

Akibat:

1. Bila dibiarkan, kerusakan jalan akan lebih parah karena pengaruh air yang meresap.
2. Retak rambut akan berkembang menjadi retak kulit buaya.
3. Retak kulit buaya akan berkembang menjadi lubang dan ambles.

Usaha perbaikan:

1. Retak rambut, lakukan Penanganan P2 (Laburan Aspal Setempat).
2. Retak kulit buaya, lakukan Penanganan (Patching).

Bahan utama:

1. Aspal emulsi
2. Agregat halus



Gambar III.18 Retak Rambut (*Hair Cracks*) dan Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracks*)

Sumber: Google

4) Alur (*Ruts*) Tanpa Retak

Lokasi:

Pada bagian jalan yang sering dilalui roda kendaraan (jalur roda).

Ciri-ciri:

Terjadi cekungan permanen pada jalur roda kendaraan. Pada kondisi ekstrim penampang jalan berbentuk W, dan tampak bagian aspal yang terdesak kesamping (jembul).

Tingkat Kerusakan:

Diukur dengan kedalaman alur dan panjang untuk alur.

Kemungkinan penyebab utama:

1. Lapis tanah dasar atau pondasi tidak kuat mendukung beban lalu-lintas karena salah perencanaan atau kurang pemadatan.
2. Stabilitas lapis permukaan tidak memenuhi syarat karena salah campuran atau kurang pemadatan.
3. Pengaruh jumlah dan beban lalu lintas yang melebihi jumlah dan beban rencana.
4. Perubahan sifat aspal akibat cuaca (panas) atau tumpahan minyak.
5. Campuran aspal yang digunakan tidak baik, misalnya: kadar aspal tidak terlalu tinggi, terlalu banyak bagian halus (filler), pemakaian kerikil bulat, dan kurang pemadatan.

Akibat:

1. Membahayakan keselamatan pemakai jalan.
2. Alur akan diikuti retakan dan menimbulkan kerusakan yang lebih parah terutama pada musim hujan, seperti lubang-lubang.

Usaha perbaikan:

1. Alur ringan, lakukan Penanganan P6 (*Perataan*).
2. Alur yang cukup parah, lakukan Penanganan P5 (Penambalan lubang).

Bahan utama:

1. Campuran aspal dingin (*cold-mix*)
2. Lapis perekat (*tack-coat*)
3. Bahan lapisan pondasi.



Gambar III.19 Alur (*Ruts*) Tanpa Retak

Sumber: DPU Kulon Progo

5) Alur (*Ruts*) dengan retakan

Lokasi:

Pada bagian jalan yang sering dilalui roda kendaraan (jalur roda), pada tepi perkerasan.

Ciri-ciri:

Tampak cekungan permanen dan retakan pada permukaan jalan.

Tingkat Kerusakan:

Diukur dengan panjang alur dan kedalaman alur.

Kemungkinan penyebab utama:

1. Tebal perkerasan tidak memadai.
2. Pengaruh jumlah dan beban lalu-lintas yang melebihi jumlah dan beban rencana.
3. Akibat meresapnya air dari bahu jalan atau saluran.
4. Kadar lempung tinggi pada lapisan pondasi.

Akibat:

1. Membahayakan keselamatan pemakai jalan.
2. Bila dibiarkan, menimbulkan kerusakan yang lebih parah terutama pada musim hujan, seperti lubanglubang.

Usaha perbaikan:

1. Hindari kerusakan lebih lanjut dengan memperbaiki selokan samping dan pemeliharaan bahu jalan, hingga air dapat cepat mengalir.
2. Lakukan usaha perbaikan seperti pada Alur tanpa retakan.

Bahan utama:

1. Campuran asal dingin (*cold-mix*)
2. Lapis perekat (*tack-coat*)
3. Bahan lapisan pondasi.



Gambar III.20 Alur (*Ruts*) dengan Retakan

Sumber: DPU Kulon Progo

6) Kerusakan Tepi (*Edge Break*)

Lokasi:

Pada sebagian atau sepanjang tepi perkerasan.

Ciri-ciri:

Tampak retakan dan kerusakan lapisan permukaan pada tepi perkerasan.

Tingkat Kerusakan:

Diukur dengan lebar dan panjang bagian jalan yang rusak.

Kemungkinan penyebab utama:

1. Bagian tepi perkerasan sering dilalui kendaraan karena jalan terlalu sempit atau untuk parkir.
2. Kurangnya dukungan dari bahu jalan, karena bahu jalan terlalu rendah (akibat tergerus air) atau karena bahu jalan tidak padat.
3. Kepadatan lapis permukaan di tepi perkerasan tidak memadai.
4. Pengaruh air yang meresap dari bahu jalan.

Akibat:

1. Kerusakan akan cepat merambat ke bagian jalan yang lain.
2. Membahayakan bahu jalan.

Usaha perbaikan:

1. Lakukan Penanganan P5 (penambalan lubang) untuk lapis perkerasan.
2. Perbaiki bahu jalan.

Bahan utama:

1. Campuran aspal dingin (cold-mix)
2. Lapis pengisap (prime-coat)
3. Lapis perekat (tack-coat)
4. Bahan lapisan pondasi.



Gambar III.21 Kerusakan Tepi (*Edge Break*)

Sumber: Google

7) Keriting (*Corrugations*)

Lokasi:

Dapat terjadi pada setiap bagian permukaan jalan.

Ciri-ciri:

Permukaan jalan tampak bergelombang atau keriting dengan arah tegak lures sumbu jalan.

Tingkat Kerusakan:

Diukur dengan kedalaman gelombang dan luas yang terpengaruh.

Kemungkinan penyebab utama:

1. Terjadi pergeseran bahan perkerasan jalan.
2. Lapis perekat antara lapis permukaan dan lapis pondasi tidak memadai.
3. Pengaruh roda kendaraan, terutama di daerah dimana kendaraan sering berhenti (mengerem) atau menambah kecepatan, misalnya di persimpangan jalan.
4. Salah satu lapis perkerasan tidak cukup kaku akibat kesalahan perencanaan atau pelaksanaan.

Akibat:

Membahayakan keselamatan pemakai jalan, dan mengurangi kenyamanan.

Usaha perbaikan:

1. Untuk keriting ringan, lakukan Penanganan P6 (Perataan).
2. Untuk keriting parah, lakukan Penanganan P5 (Penambalan lubang).

Bahan utama:

1. Campuran aspal dingin (cold-mix)
2. Lapis perekat (tack-coat)
3. Bahan lapisan pondasi.



Gambar III.22 Keriting (Corrugations)

Sumber: Google

8) Lubang lubang (*Pot Holes*)

Lokasi:

Dapat terjadi pada setiap bagian permukaan jalan.

Ciri-ciri:

Bahan lapis permukaan hilang dan membentuk lubanglubang bulat.

Tingkat Kerusakan:

Diukur dengan kedalaman lubang dan luas daerah yang terpengaruh.

Kemungkinan penyebab utama:

1. Merupakan perkembangan dari jenis kerusakan jalan lain (retak, ambles, alur, dan lain-lain) yang tidak segera ditangani.
2. Pengaruh beban lalu-lintas dan cuaca (terutama hujan) akan mempercepat terbentuknya lubang.

Akibat:

1. Membahayakan keselamatan pemakai jalan, dan mengurangi kenyamanan.
2. Bila dibiarkan, kerusakan akan berlanjut sehingga jalan tidak layak dilalui kendaraan.

Usaha perbaikan:

1. Untuk lubang yang dangkal (< 20 mm), lakukan Penanganan P6 (Perataan).
2. Untuk lubang > 20 mm, lakukan Penanganan P5 (Penambalan lubang).

Bahan utama:

1. Campuran aspal dingin (cold-mix)
2. Lapis perekat (tack-coat)
3. Bahan lapisan pondasi.



Gambar III.23 Lubang lubang (*Pot Holes*)

Sumber: Google

9) Jembul (*Shoving*)

Lokasi:

Umumnya terjadi disekitar alur roda kendaraan atau ditepi perkerasan.

Ciri-ciri:

Lapis permukaan tampak menyembul terhadap permukaan disekitarnya.

Tingkat Kerusakan:

Diukur dengan luas (m²) daerah yang terpengaruh.

Kemungkinan penyebab utama:

1. Pengaruh air yang meresap kedalam konstruksi perkerasan.
2. Mutu bahan perkerasan tidak memadai.
3. Pelaksanaan pekerjaan tidak baik.
4. Pengaruh beban kendaraan, terutama yang melebihi beban standar.

Akibat:

1. Membahayakan keselamatan pemakai jalan.
2. Retak-retak akan terbentuk disekitar lokasi jembul dan air yang meresap mempercepat kerusakan lebih lanjut.

Usaha perbaikan:

1. Jembul ringan, lakukan Penanganan P6 (Perataan).
2. Jembul parah, lakukan Penanganan P5 (Penambalan lubang).

Bahan utama:

1. Campuran aspal dingin (cold-mix)
2. Lapis perekat (tack-coat)
3. Bahan lapisan pondasi.



Gambar III.24 Jembul (*Shoving*)

Sumber: DPU Kolonprogo

10) Penurunan Setempat (*Deformation*)

Lokasi:

Umumnya terjadi disekitar alur roda kendaraan atau ditepi perkerasan.

Ciri-ciri:

Tampak penurunan setempat permukaan jalan membentuk cekungan besar.

Tingkat Kerusakan:

Diukur dengan kedalaman dari penurunan dan luas (m²) daerah yang terpengaruh.

Kemungkinan penyebab utama:

1. Daya dukung konstruksi jalan atau badan jalan tidak memadai atau menurun akibat pengaruh air.
2. Mutu bahan dan pekerjaan konstruksi perkerasan tidak seragam.
3. Kurangnya dukungan samping dari bahu jalan karena konstruksi bahu jalan tidak padat.

Akibat:

1. Membahayakan keselamatan pemakai jalan.
2. Retak-retak akan terbentuk disekitar lokasi penurunan dan air yang meresap akan mempercepat kerusakan lebih lanjut.

Usaha perbaikan:

1. Periksa dan perbaiki selokan atau gorong-gorong yang rusak, sehingga air cepat mengalir.
2. Periksa dan perbaiki bahu jalan.
3. Penurunan dangkal (< 50 mm), lakukan Penanganan P6 (Perataan).
4. Penurunan dalam (> 50 mm), lakukan Penanganan P5 (Penambahan lubang).

Bahan utama:

1. Campuran aspal dingin (cold-mix)
2. Lapis perekat (tack-coat)

3. Bahan lapisan pondasi.



Gambar III.25 Penurunan Setempat (*Deformation*)

Sumber: Google

A2. Perkerasan Lentur Tanpa Lapis Penutup (*Unpaved Roads*)

Jenis-jenis metode penanganan tiap-tiap kerusakan adalah;

U1 Penambalan Lubang (*Patching*)

1. Tentukan daerah perkerasan yang akan ditangani.
2. Gali perkerasan yang sudah ditentukan dan buang bahan galian tersebut.
3. Penggalan harus mencapai lapisan bawah yang mantap.
4. Bidang galian harus tegak lurus dan dasar galian harus diratakan.
5. Bila galian mencapai tanah dasar yang tidak padat dan basah, gali dan buang tanah tersebut dan ganti dengan material pilihan dan kemudian dipadatkan.
5. Isi lubang galian dengan material (*sirtu*) pengganti yang sudah disiapkan. Padatkan lapis demi lapis.

6. Lapis terakhir harus mempunyai kerataan yang sama dengan bagian permukaan jalan yang lain.

U2 Perataan (*Levelling*) dan Perbaikan Kemiringan (*Regarding*)

1. Tentukan daerah perkerasan yang akan ditangani.
2. Garuk bagian jalan yang sudah ditentukan dengan motor grader atau secara manual sampai kedalaman 3-4 cm.
3. Bila diperlukan, tambahkan sirtu secukupnya dan campurkan dengan material hasil garukan hingga merata.
4. Ratakan dan bentuk kemiringan melintang sesuai persyaratan dengan motor grader atau secara manual. Bila material terlalu kering, tambahkan air secukupnya.
5. Padatkan dengan mesin pemadat, hingga diperoleh kepadatan yang optimum dan seragam.

U3. Penambahan Kerikil (*Regravelling*)

1. Tentukan daerah perkerasan yang akan ditangani.
2. Garuk bagian jalan yang sudah ditentukan dengan motor grader atau secara manusia sampai kedalaman 3-4 cm.
3. Hamparkan sirtu pada daerah garukan. Tebal sirtu sebelum dipadatkan kira-kira 1,20 x tebal padat yang direncanakan
4. Ratakan dan bentuk kemiringan melintang sesuai persyaratan dengan motor grater atau secara manual. Bila material terlalu kering, tambahkan air secukupnya.
5. Padatkan dengan mesin pemadat, hingga diperoleh kepadatan yang optimum dan seragam.

Jenis jenis kerusakan pada *flexible Unpaved roads*

1) Alur (*Rutting*)

Lokasi:

Pada bagian jalan yang sering dilalui roda kendaraan (jalur roda).

Ciri-ciri:

Terjadi cekungan permanen pada jalur roda kendaraan. Pada kondisi ekstrim penampang jalan berbentuk W, dan tampak bagian permukaan jalan yang terdesak kesamping (jembul).

Tingkat Kerusakan:

Diukur dengan kedalaman alur dan panjang alur.

Kemungkinan penyebab utama:

1. Pengaruh lalu-lintas (jumlah kendaraan, beban gandar, kecepatan kendaraan).
2. Pengaruh cuaca. Material terlepas pada musim kering dan tercampur lumpur dan lembek pada musim hujan.
3. Gradasi bahan tidak memenuhi persyaratan (terlalu banyak pasir, atau terlalu banyak lempung).

Akibat:

1. Pada musim hujan, alur akan menjadi jalan aliran air dan tergerus sehingga menimbulkan kerusakan yang lebih parah.
2. Membahayakan pemakai jalan.
3. Menimbulkan kerusakan yang lebih parah, sehingga tidak layak dilalui kendaraan.

Usaha perbaikan:

1. Periksa dan perbaiki selokan samping dan gorong gorong, hinggaa air dapat mengalir lancar.
2. Untuk alur ringan hingga sedang (kedalaman alur <5 cm), lakukan penanganan U2 Perataan (Levelling) dan Perbaikan Kemiringan (Regrading).
3. Untuk alur yang parah (> 5 cm), lakukan Penanganan U3 Penambahan Kerikil (Regravelling).

Bahan utama:

1. Sirtu.
2. Bahan-bahan lain.



Gambar III.26 Alur (*Rutting*)

Sumber: Google

2) Keriting (*Corrugations*)

Lokasi:

Dapat terjadi pada setiap bagian permukaan jalan.

Ciri-ciri:

Permukaan jalan tampak bergelombang atau keriting dengan arah tegak lurus sumbu jalan.

Tingkat Kerusakan:

Diukur dengan kedalaman gelombang dan luas daerah yang terpengaruh.

Kemungkinan penyebab utama:

1. Gradasi bahan tidak memenuhi persyaratan (kadar lempung terlalu rendah).
2. Pada musim kering, material akan kehilangan daya ikat (kohesi) dan terlepas akibat pengaruh roda kendaraan.

Akibat:

1. Membahayakan keselamatan pemakai jalan.
2. Menimbulkan kerusakan yang lebih parah, seperti lubang-lubang.

Usaha perbaikan:

1. Periksa dan perbaiki selokan samping dan gorong gorong, hingga air dapat mengalir lancar.
2. Untuk keriting ringan hingga sedang (< 5 cm), lakukan penanganan U2 Perataan (Levelling) dan Perbaikan Kemiringan (Regrading).
3. Untuk keriting yang parah (> 5 cm), lakukan Penanganan U3 Penambahan Kerikil (Regravelling).

Bahan utama:

1. Sirtu.
2. Tahan-bahan lain

3) Perbaikan Kemiringan Melintang (*Camber/Crossfall*)

Lokasi:

Dapat terjadi pada setiap bagian permukaan jalan.

Ciri-ciri:

Perubahan kemiringan melintang jalan dari kemiringan semula.

Tingkat Kerusakan:

Diukur dengan tinggi perbahan dan luas daerah yang terpengaruh.

Kemungkinan penyebab utama:

1. Bahan lapis permukaan aus atau hilang karena pengaruh lalu-lintas.
2. Terjadi penurunan badan jalan yang tidak seragam.
3. Terjadi pergeseran material akibat pengaruh lalu lintas.

Akibat:

1. Aliran air permukaan akan terhambat, sehingga air menggenang dipermukaan.
2. Air yang tergenang akan segera menyebabkan terbentuknya lubang-lubang atau ambles.

Usaha perbaikan:

1. Untuk perbaikan kemiringan yang ringan hingga sedang ($< 5\text{cm}$), lakukan penanganan U2 Perataan (Levelling) dan Perbaikan Kemiringan (Regrading).
2. Untuk perbaikan kemiringan yang parah ($> 5\text{cm}$), lakukan Penanganan U3 Penambahan Kerikil (Regravelling).

Bahan utama:

1. Sirtu
2. Bahan-bahan lain.

4) Gerusan (*Erosion Gullies*)

Lokasi:

Dapat terjadi pada setiap bagian permukaan jalan.

Ciri-ciri:

Tampak alur-alur bekas aliran air, hingga tanah dasar (badan jalan) terlihat. Bagian halus dari material terpisah dan terbawa aliran air. Tergantung lokasi dan arah aliran air, gerusan dapat berupa gerusan tepi perkerasan, gerusan melintang dan gerusan memanjang.

Tingkat Kerusakan:

Diukur dengan kedalam gerusan dan luas atau panjang daerah yang dipengaruhi.

Kemungkinan penyebab utama:

1. Terlambat menangani kerusakan yang lebih ringan, seperti type A2.1, A2.2, dan A2.3.
2. Pengaruh cuaca (terutama hujan, banjir, pasang surut).
3. Kurang pemadatan dan gradasi material tidak memenuhi syarat sehingga daya ikat (kohesi) antara butiran tidak memadai.
4. Selokan samping atau gorong-gorong tidak berfungsi dengan baik.
5. Kemiringan melintang jalan tidak memadai, sehingga air di permukaan jalan tidak dapat segera dialirkan ke selokan.

Akibat:

Bila dibiarkan, jalan akan terputus dan membahayakan pemakai jalan.

Usaha perbaikan:

1. Periksa dan perbaiki selokan samping sehingga air dapat mengalir lancar.
2. Bila gerusan tidak mencapai tanah dasar, lakukan Penanganan U3 Penambahan Kerikil (Regravelling), dan perbaiki kemiringan melintang sesuai persyaratan.
4. Bila gerusan mencapai tanah dasar, lakukan perbaikan tanah dasar terlebih dahulu (penggantian/pengurangan, pemadatan, perataan dan pembentukan kembali kemiringan tanah dasar), kemudian lakukan Penanganan U3 Penambahan Kerikil (Regravelling), dan perbaiki kemiringan melintang sesuai persyaratan.

Bahan utama:

1. Sirtu.
2. Material pilihan (Selected Material) untuk perbaikan tanah dasar.



Gambar III.27 Gerusan (*Erosion Gullies*)

Sumber: Google

5) Lubang (*Pot Holes*)

Lokasi:

Dapat terjadi pada setiap bagian permukaan jalan.

Ciri-ciri:

Bahan lapis permukaan hilang dan membentuk lubang-lubang pada permukaan luas daeah yang dipengaruhi.

Kemungkinan penyebab utama:

1. Merupakan perkembangan dari jenis kerusakan lain yang tidak segera ditangani.
2. Pengaruh cuaca (terutama hujan) dan lalu-lintas mempercepat terbentuknya lubang-lubang.
3. Selokan samping atau gorong-gorong tidak berfungsi baik, atau muka air tanah tinggi.

Akibat:

1. Membahayakan keselamatan pemakai jalan.
2. Bila dibiarkan, kerusakan akan berlanjut sehingga jalan tidak layak dilalui kendaraan.

Usaha perbaikan:

1. Periksa dan pebaiki selokan samping dan gorong gorong sehingga air dapat mengalir lancar.
2. Untuk lubang yang tidak mencapai tanah dasar, lakukan Penanganan U2 Perataan (Levelling) dan Perbaikan kemiringan (Regrading).
3. Untuk lubang yang mencapai tanah dasar, lakukan Penanganan U1 Penambalan lubang (Patching). Bila perlu, ganti dahulu bahan tanah dasar dengan Material pilihan kemudian dipadatkan.

Bahan utama:

1. Sirtu
2. Material pilihan (Selected Material) untuk perbaikan tanah dasar.



Gambar III.28 Lubang (*Pot Holes*)

Sumber: Google

6) Ambles (*Depressions*)

Lokasi:

Dapat terjadi pada setiap bagian permukaan jalan.

Ciri-ciri:

Tampak penurunan setempat dari permukaan jalan.

Tingkat Kerusakan:

Diukur dengan kedalaman penurunan dan luas daerah yang terpengaruh.

Kemungkinan penyebab utama:

1. Tanah dasar tidak kuat mendukung beban lalu-lintas karena daya dukungnya rendah atau karena pengaruh air atau mengandung banyak humus.
2. Pengaruh lalu-lintas (kecepatan, jumlah, dan beban gandar).
3. Pemadatan tidak seragam atau tidak memadai.

Akibat:

1. Membahayakan keselamatan pemakai jalan.
2. Bila dibiarkan, akan mengakibatkan kerusakan yang lebih parah sehingga jalan tidak layak dilalui kendaraan.

Usaha perbaikan:

1. Periksa dan perbaiki selokan samping dan gorong gorong sehingga air dapat mengalir lancar.

2. Untuk ambles ringan hingga sedang (<5 cm), lakukan Penanganan U2 Perataan (Levelling) dan Perbaikan kemiringan (Regrading).
2. Untuk ambles yang parah (> 5 m), lakukan penanganan Penambalan (Patching). Bila perlu, ganti dahulu bahan tanah dasar dengan Material pilihan kemudian dipadatkan.

Bahan utama:

1. Sirtu
2. Material Pilihan (*Selected Material*) untuk perbaikan tanah dasar.



Gambar III.29 Ambles (*Depressions*)

Sumber: Google

7) Aus (*Wearing*)

Lokasi:

Terjadi terutama pada jalur roda kendaraan

Ciri-ciri:

Ketebalan lapisan kerikil berkurang karena pengaruh lalu-lintas, butiran halus hilang karena tererosi atau tertiuip angin.

Tingkat Kerusakan:

Diukur dengan sisa ketebalan yang ada dan luas daerah yang terpengaruh.

Kemungkinan penyebab utama:

1. Pengaruh lalu-lintas.
2. Pemasatan kurang

3. Kurang partikel halus, sehingga daya lekat (kohesi) antar butiran tidak memadai.
4. Pengaruh cuaca (panas, hujan, angin).

Akibat:

Bila dibiarkan, dapat menimbulkan alur atau ambles.

Usaha perbaikan:

Lakukan Penanganan U2 Perataan (*Levelling*) dan Perbaikan kemiringan (*Regrading*).

Bahan utama:

1. Sirtu.
2. bahan-bahan lain.



Gambar III.30 Aus (Wearing)

Sumber: Google

B. Perkerasan Kaku (*Rigid Pavements*)

Jenis-jenis metode penanganan tiap-tiap kerusakan adalah;

KI Perbaikan Celah Ekspansi (*Expansion joints Repair*)

1. Kupas pengisi celah yang rusak.
2. Bersihkan celah dari debu atau bahan lepas lain.

3. Isi lubang dengan bahan pengisi yang sudah disiapkan terlebih dahulu, misalnya rebberised asphalt dengan menggunakan corong khusus.

K2 Penyuntikan (*Mud-Jacking*) :

Jenis penanganan ini diperlukan untuk mengangkat slab beton yang turun atau untuk mengisi rongga di bawah slab dengan semen pengisi.

1. Buat lubang-lubang pada slab beton dengan menggunakan mesin bor beton. Diameter lubang antara 3,7 dan 6,2 cm.
2. Bersihkan lubang-lubang tersebut dengan mesin penyemprot angin (*air compressor*).
3. Siapkan mesin penyuntik (*mudjack machine*) dan siapkan semen pengisi dalam mesin pengaduk.
4. Pompakan semen pengisi dari mesin penyuntik kedalam lubang-lubang yang sudah disiapkan.

K3 PENAMBALAN:

1. Bersihkan bagian slab yang pecah sehingga terbebas dari debu atau bahan lepas lainnya.
2. Tambal bagian slab yang pecah tersebut dengan campuran beton/epoxy.
3. Ratakan permukaan akhir sehingga rata dengan bagian slab yang lain.

Jenis jenis kerusakan pada *Rigid Pavements*

- 1) Kerusakan pengisi celah melintang (*Transverse Joints*)

Lokasi:

Dapat terjadi pada setiap sambungan melintang slab beton.

Ciri-ciri:

Pengisi celah (*joint sealant*) terkelupas atau retak retak).

Tingkat Kerusakan:

Diukur dengan panjang celah yang terpengaruh.

Kemungkinan penyebab utama:

1. Pengaruh cuaca, terutama panas matahari.
2. Kesalahan pelaksanaan, misalnya;
 - * Kebersihan tidak terjaga
 - * Kualitas bahan pengisi tidak memadai.

Akibat:

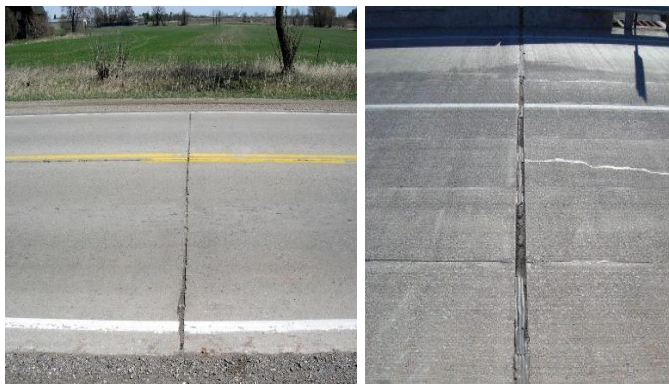
Bila dibiarkan, air akan meresap ke lapisan di bawah slab dan dapat menimbulkan kerusakan yang lebih parah.

Usaha perbaikan:

lakukan Penanganan K1 Perbaikan Celah Ekspansi (*Expansion Joint Repair*).

Bahan utama:

1. Bahan pengisi celah, misalnya rubberised asphalt.
2. Bahan-bahan lain.
3. Semen pengisi.



Gambar III.31 Kerusakan pengisi celah melintang (*Transverse Joints*)

Sumber: Google

2) Penurunan Slab di sambungan (*Stepping At Transverse Joints*)

Lokasi:

Dapat terjadi pada setiap sambungan melintang slab beton.

Ciri-ciri:

1. Tampak penurunan salah satu slab atau penurunan slab yang tidak seragam pada sambungan melintang.
2. Bila dilalui kendaraan, kendaraan mengalami benturan pada rodanya.

Tingkat Kerusakan:

Diukur dengan kedalaman perbedaan penuruna antara kedua slab.

Kemungkinan penyebab utama:

1. Terdapat rongga di bawah slab kaerna material lapis pondasi tergerus air.
2. Terjadi penurunan badan jalan yang tidak seragam.

Akibat:

1. Penurunan slab mengakibatkan bahan pengis celah retak, sehingga air dapat meresap ke lapisan bawah dan menimbulkan kerusakan yang lebih parah.
2. Membahayakan keselamatan pemakai jalan.

Usaha perbaikan:

Lakukan Penanganan K2 Penyuntikan (*Mudjacking*).



Gambar III.32 Penurunan Slab di Sambungan (*Stepping at Transverse Joints*)

Sumber: Google

3) Slab Pecah dan retak di sambungan (*Spalling at Joints and Crack*)

Lokasi:

Umumnya terjadi pada sambungan melintang (transverse joints) dan pada retakan.

Ciri-ciri:

Bagian slab beton terkelupas atau gompal. Arah kupasan umumnya miring ke arah sambungan.

Tingkat Kerusakan:

Diukur dengan lebar kupasan dan lebar slab yang terpengaruh.

Kemungkinan penyebab utama:

1. Kesalahan pelaksanaan, misalnya pada saat pemadatan beton terjadi pemisahan bahan (segregasi).
2. Sebagai perkembangan (pengaruh beban lalu lintas) dari jenis kerusakan type B2 (Penurunan Slab di sambungan) yang tidak segera ditangani.

Akibat:

1. Bila dibiarkan, pengaruh cuaca dan beban lalu lintas akan menimbulkan kerusakan yang lebih parah.
2. Mengurangi kenyamanan dan membahayakan keselamatan pemakai jalan.

Usaha perbaikan:

Lakukan Penanganan K3 Penambalan.

Bahan utama:

1. Campuran beton dengan kualitas yang setara.
2. Epoxy.



Gambar III.33 Slab Pecah dan retak di sambungan (*Spalling at Joints and Crack*)

Sumber: Google

3.3.2 PEMELIHARAAN JEMBATAN

Pemeliharaan Jembatan adalah kegiatan menjaga keandalan konstruksi jembatan beserta prasarana dan sarananya pendukungnya agar selalu laik fungsi.

Frekuensi perbaikan standar diutamakan pada saat sebelum mengalami kerusakan lebih besar, hal ini didasarkan atas pertimbangan bahwa kerusakan kecil akan meningkat dengan cepat menjadi besar apabila tidak dilakukan perbaikan dengan segera.

Pemeliharaan rutin pada jembatan

Pembersihan kotoran

Lokasi:

Kotoran terdapat pada sebagian atau seluruh bangunan atas jembatan.

Ciri-ciri:

Tampak kotor, berlumut (rumput), sampah, lubang drainase tidak berfungsi dengan baik.

Pengukuran hasil kerja:

Diukur dengan luas (m²), per buah, per meter panjang.

Kemungkinan penyebab utama:

Debu, tanah, kotoran, pembuangan sampah tidak pada tempatnya, rumput/tumbuh-tumbuhan dan sebagainya.

Akibat:

Apabila dibiarkan terus menerus akan mengganggu fungsi kerja konstruksi, mengurangi kenyamanan pengemudi, menimbulkan kantong-kantong air, menimbulkan polusi, dan dapat merusak komponen jembatan.

Usaha perbaikan :

- Disikat dan dicuci sampai bersih.
- Apabila pada lokasi yang sempit dapat dipergunakan water jet (penyemprot air).

Peralatan/bahan:

- Water jet.
- Sikat kawat.
- Alat bantu lain.

Jenis jenis kerusakan pada jembatan

1) Retak/kerusakan beton

Lokasi:

Terjadi pada tiang sandaran (parapet), trotoar atau lantai dan balok beton yang memerlukan perbaikan segera tetapi bersifat sementara.

Ciri-ciri:

Tampak retak atau rusak, beton terkupas, keropos pada beton.

Pengukuran hasil kerja:

Diukur dengan luas (m²) permukaan yang diperbaiki.

Kemungkinan penyebab utama:

Pelaksana pengecoran beton yang kurang baik, benturan, pelapukan, keausan dan lain-lain.

Akibat:

Dapat mengurangi kekuatan, umur dan daya tahan jembatan.

Usaha perbaikan:

Buang/lepaskan semua bagian yang rusak/lepas sampai bagian yang baik terlihat dan bersih. Jika kerusakan mencapai kedalaman 4 cm tetapi tidak terkena besi beton, gunakan wire mesh halus ditempelkan pada permukaan beton lama. Apabila kerusakan sampai pada besi beton usahakan membersihkan sampai 15 mm dibelakang besi beton agar didapat ikatan yang baik. Bersihkan karat pada besi beton. Jika akibat karat pada besi beton. Jika akibat karat luas penampang besi beton berkurang sampai $\pm 20\%$ dari luas semula, maka tambahkan besi beton baru disamping luar sepanjang ± 30 cm. Kemudian pasang beton baru dan bentuk kembali hingga sesuai asal dengan bahan yang setara (lihat sketsa).

Perbaikan beton

1. Buang dan bersihkan bagian yang rusak
2. Bersihkan besi beton dari karat Bersihkan dengan sikat kawat
3. Isi lubang tadi dengan mortar khusus (usahakan tetap lembab selama 3 hari)

Peralatan/bahan

- Semen, pasir, kerikil.
- Water jet.
- Alat bantu lain.

PERKAWAN BESI

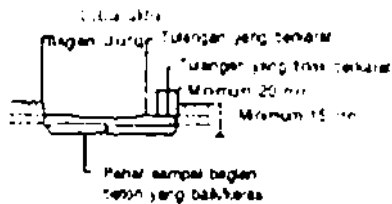
1. Bersihkan beton dan karat



2. Bersihkan besi beton dan karat



Bersihkan dengan sikat Kawat



Isi lubang tadi dengan mortar khusus (usahakan tetap lembab selama 3 hari)

Sumber: UPR.03.1 pemeliharaan rutin bangunan atas jembatan, Ditjen Bina Marga, 1992

2) Karatan/lapisan cat/galvanis yang terkelupas

Lokasi:

Terjadi pada sebagian komponen jembatan rangka baja/Gelagar baja/gantung baja.

Ciri-ciri:

Lapisan cat galvanis terkelupas/karatan yang dapat dilihat dengan mata (visual).

Pengukuran hasil kerja:

Diukur dalam meter persegi.

Kemungkinan penyebab utama:

Keausan cat, lapisan galvanis akibat cuaca/lingkungan, pengecatan kurang sempurna, benturan pada komponen waktu pemasangan, pengumpulan air karena sampah, drainase kurang berfungsi, dan akibat benturan Kendaraan.

Usaha perbaikan:

- bagian yang berkarat disikat dengan sikat kawat dan diampelas sampai bersih kemudian dicat sampai rata.
- untuk komponen yang bergalvanis hendaknya dipergunakan cat galvanis (zinc rich paint).

Akibat:

Apabila dibiarkan akan menyebabkan daerah karat Bertambah luas sehingga dapat mengurangi kekuatan Konstruksi.

Peralatan/bahan:

- sikat kawat. - amplas.
- alat bantu lain.
- cat/cat galvanis (zinc rich paint).



Gambar III.34 Karatan dan lapisan cat yang terkelupas

Sumber: Google

3) Pin, baut kurang kencang/hilang

Lokasi:

Terjadi pada bagian komponen jembatan rangka baja/
Gelagar baja/gantung baja.

Ciri-ciri:

Dapat diketahui dengan pengecekan setempat, yaitu dengan menggunakan palu (1 kg) yang dipukulkan pada sekitar lokasi tempat kedudukan baut tersebut.

Pengukuran hasil kerja:

Pengencangan/pergantian baut, pin, paku keling dihitung per buah.

Kemungkinan penyebab utama:

Pemasangannya kurang sempurna, keausan bahan, Getaran akibat lalu lintas.

Akibat:

Apabila tidak segera diperbaiki akan mengakibatkan Getaran yang lebih besar, lawan lendut jembatan (camber) berkuang dan membahayakan keamanan Konstruksi.

Usaha perbaikan:

- baut yang kendur segera dikencangkan.
- baut yang hilang segera diganti dengan bahan yang sama.
- kencangkan sesuai spesifikasi yang ada.

Peralatan/bahan:

- kunci momen.
- kunci pas.
- baut, paku, drift, fuller.
- alat bantu lain.

Catatan:

- untuk pengencangan baut yang menggunakan ring keriting (load indicating washer/liw) kekencangan dapat diukur dengan fuller, ukuran (0,25 - 0,30) mm.
- untuk pengencangan baut tanpa liw dengan kunci momen.

Baut 0 24 mm, ukuran kekencangannya (78-82) kgm.

Baut 0 20 mm, ukuran kekencangannya (40-42) kgm



Gambar III.35 Baut Lepas
Sumber: Google

4) Kerusakan pasangan batu/bata

Lokasi:

Terjadi pada bagian bangunan bawah terbuat dari pasangan batu.

Ciri-ciri:

Tampak retak atau rusak, permukaan mungkin menggebung atau menonjol keluar.

Pengukuran hasil kerja:

Diukur dengan luas (m²) permukaan yang diperbaiki.

Kemungkinan penyebab utama:

Pengikisan air atau pelapukan, tekanan pada abutment dan benturan.

Akibat:

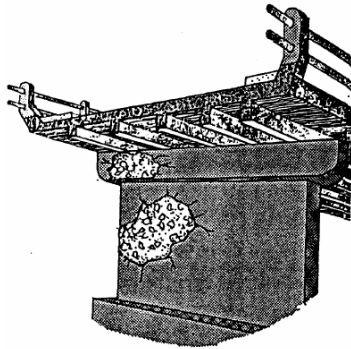
Konstruksi pasangan batu/bata tidak lagi bekerja sampai satu kesatuan, bila dibiarkan kerusakan dapat bertambah dan dapat membahayakan konstruksi.

Usaha perbaikan:

Siapkan adukan/spesi, lepaskan batu/bata yang rusak dan ganti dengan bahan yang setara.

Peralatan/bahan:

- pasir dan semen
- batu / bata.
- alat bantu lain.



Sumber: UPR.03.2 pemeliharaan rutin bangunan bawah jembatan, Ditjen Bina Marga, 1992

3.4 PEMANFAATAN DAN PEMELIHARAAN BIDANG PERSAMPAHAN

Prasarana dan sarana persampahan yang akan didanai adalah kegiatan dengan wilayah pelayanan berskala lingkungan. Dimana pengumpulan dan pengangkutan sampah dimulai dari sumber sampah pada setiap rumah tangga sampau dengan transfer depo tipe III. Infrastruktur dan sarana yang dikelola berupa : wadah/tong sampah individual (tanggung jawab masing-masing rumah tangga), gerobak sampah, motor sampah, *transfer depo*, kontainer untuk *Arm Roll Truck* dan container komunal.

a. Teknis Operasi

Agar efektif dalam fungsi perlu ada Teknik operasional prasarana dan sarana persampahan seperti :

1. Sampah telah dipilah berdasarkan jenisnya dari rumah tangga;
2. Tong Sampah terdiri dari 3 Jenis yang bedakan dari warna menggambarkan fungsinya :

- 1) Warna Hijau untuk sampah organik (Daun-daunan, Jerami, alang-alang, rumput, buah-buahan, sayur mayur dll)
 - 2) Warna kuning untuk sampah non organic (sampah yang tidak dapat di urai oleh alam. Contohnya: botol plastik, kantong plastic, botol dan kaleng.
 - 3) Warna merah untuk sampah limbah B3 seperti: sampah beracun, sampah yang mudah terbakar, dan meledak dll
3. Sampah harus dimasukan ke tong berdasarkan jenisnya.
- b. Pengaturan Operasi
- Pengaturan operasional persampahan dengan membuat jadwal pengangkutan dan urutan skedul kegiatan, menyesuaikan dengan system dan jadwal pengangkutan persampahan kota
1. Tong sampah di letakan di titik-titik yang telah di tetapkan pada saat rembuk warga, sesuai peta sistem pelayananan (Contoh:1 Tong sampah untuk menampung sampah 6 KK);
 2. Tong sampah yang berisi harus di angkut ke TPS dengan menggunakan motor sampah setiap hari sesuai dengan jadwal yang telah di tentukan.
 3. Petugas pengumpul menyiapkan gerobak sampah di pool;
 4. Petugas mendatangi sumber pertama sesuai rute yang ditentukan, mengambil wadah dan mengosongkan isinya, lalu mengembalikan wadah ke tempat semula;
 5. Petugas menuju ke sumber berikutnya dan melakukan pengumpulan yang sama sampai rute pertama terselesaikan dan kendaraan pengumpul penuh dengan muatan sampah;
 6. Petugas melanjutkan perjalanan ke lokasi Transfer Depo/ Container yang ditentukan dan membongkar sampahnya;
 7. Petugas dengan alat pengumpulnya melanjutkan pengumpulan ke wilayah berikutnya sesuai rute yang telah ditentukan;
 8. Setelah menyelesaikan seluruh rute pengumpulan, petugas membawa alat pengumpul kembali ke pool.
- c. Teknis Pemeliharaan
1. Pemeliharaan rutin/harian; Pemeriksaan dan pemeliharaan darurat. Memperhatikan hal-hal penting dalam pemeliharaan prasarana dan sarana, dengan pemeriksaan sbb :
 - 1) Pembersihan tong sampah;
 - 2) Pembersihan gerobak;

- 3) Pembersihan bak motor;
- 4) Membersihkan Transfer Depo;
- 5) Membersihkan kontainer untuk Arm Roll Truck;
- 6) Pengecekan air radiator motor;
- 7) Pemeriksaan bensin motor;
2. Pemeriksaan dan Pemeliharaan berkala mingguan, bulanan atau tahunan:
 - 8) Pembersihan kontainer komunal (mingguan);
 - 9) Pengatian oli motor, busi, bearing roda, dll;
 - 10) Pengecatan bak sampah (tahunan);
 - 11) Pengecatan gerobak (tahunan);
 - 12) Pengecatan Transfer Depo : tahunan;
 - 13) Pengecatan kontainer komunal : tahunan;
3. Pemeriksaan dan pemeliharaan darurat :
 - 14) Menganti bak sampah yang rusak/ hilang;
 - 15) Perbaiki tong sampah bila ada kerusakan;
 - 16) Menganti ban yang bocor ,dll.

IV. PENUTUP

Sarana transportasi darat saat ini sudah sedemikian berkembang dengan berbagai tipe, ukuran, dan motor penggerak sesuai fungsi yang dibutuhkan penggunaannya. Konsekuensi logis dari perkembangan sarana tersebut adalah tuntutan ketersediaan dan kualitas prasarannya, dalam hal ini jalan. Dibutuhkan kualitas jalan yang baik agar mobilitas masyarakat untuk aktivitas sosial dan ekonomi terlayani secara optimal. Seperti halnya infrastruktur lain, kualitas pelayanan infrastruktur jalan diawali dengan perencanaan yang baik sesuai standar teknis, dibangun dengan material sesuai rencana dan prosedur kerja, serta dipelihara dengan baik.

Musuh utama jalan adalah air. Pemeliharaan jalan yang paling sederhana adalah menghindari genangan air di badan jalan, disamping pengawasan batasan tonase kendaraan yang melintasinya. Hal tersebut yang menjadi latar belakang ungkapan, bahwa yang terpenting dalam pembangunan jalan adalah drainase, drainase, dan drainase.

Standar teknis pembangunan jalan perdesaan yang dirangkum dalam buku saku ini hendaknya diikuti, agar (i) pemilihan ruas jalan yang akan dibangun tepat sesuai skala prioritas, (ii) jalan yang dibangun mampu melayani kebutuhan masyarakat sesuai umur rencana, dan (iii) biaya pemeliharaan dapat diperkirakan dan dipersiapkan dengan baik.

**BUKU SAKU
PEMANFAATAN DAN
PEMELIHARAAN INFRASTRUKTUR BERBASIS MASYARAKAT
(PISEW) TAHUN 2021**

PENGARAH

J. Wahyu Kusumosusanto

KONTRIBUTOR

Valentina

Winda Laksana

Haris Pujogiri

Aris M. Budiawan

Eko Priantono

Roofy Reizkapuni

Ade Prasetyo K.

Iriyanti Najamuddin

Azwar Aswad Harahap

Pipit Prayogo

Alifiah Devi Rahmawati

Diterbitkan oleh

Direktorat Pengembangan Kawasan Permukiman

Direktorat Jenderal Cipta Karya

Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat

Download Buku:

