

LAMPIRAN I

PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN
PERUMAHAN RAKYAT

NOMOR : 12/PRT/M/2015

TANGGAL : 6 APRIL 2015

TENTANG EKSPLOITASI DAN PEMELIHARAAN
JARINGAN IIRIGASI

PEDOMAN PENYELENGGARAAN OPERASI JARINGAN IIRIGASI

BAB I

KEGIATAN OPERASI JARINGAN IIRIGASI

Kegiatan operasi jaringan irigasi secara rinci meliputi :

- Pekerjaan pengumpulan data (data debit, data curah hujan, data luas tanam, dll);
- Pekerjaan kalibrasi alat pengukur debit;
- Pekerjaan membuat Rencana Penyediaan Air Tahunan, Pembagian dan Pemberian Air Tahunan, Rencana Tata Tanam Tahunan, Rencana Pengeringan, dll.;
- Pekerjaan melaksanakan pembagian dan pemberian air (termasuk pekerjaan: membuat laporan permintaan air, mengisi papan operasi, mengatur bukaan pintu);
- Pekerjaan mengatur pintu-pintu air pada bendung berkaitan dengan datangnya debit sungai banjir;
- Pekerjaan mengatur pintu kantong lumpur untuk menguras endapan lumpur;
- Koordinasi antar instansi terkait;
- Monitoring dan Evaluasi kegiatan Operasi Jaringan Irigasi.

1.1. Ruang Lingkup Kegiatan Operasi Jaringan Irigasi

Ruang Lingkup Kegiatan Operasi Jaringan Irigasi meliputi :

1.1.1. Perencanaan

- a) Perencanaan Penyediaan Air Tahunan
- b) Perencanaan Tata Tanam Detail
- c) Rapat Komisi Irigasi untuk Menyusun Rencana Tata Tanam
- d) SK Bupati/Walikota atau Gubernur Mengenai Rencana Tata Tanam
- e) Perencanaan Pembagian dan Pemberian Air Tahunan

1.1.2. Pelaksanaan

- a) Laporan keadaan air dan tanaman (04-O)
- b) Penentuan rencana kebutuhan air di pintu pengambilan (05-O);
- c) Pencatatan Debit Saluran (06-O);
- d) Penetapan Pembagian Air pada Jaringan Sekunder dan Primer (07-O)
- e) Pencatatan Debit Sungai/ Bangunan Pengambilan (08-O);
- f) Perhitungan faktor-K atau Faktor Palawija Relatif (FPR) (09-O);
- g) Laporan Produktivitas dan Neraca Pembagian Air per Daerah Irigasi (10-O)
- h) Rekap Kabupaten per Masa Tanam (11-O);
- i) Rekap Provinsi (12-O);
- j) Pengoperasian Bangunan Pengatur Irigasi

1.1.3. Monitoring dan Evaluasi

- a) Monitoring Pelaksanaan Operasi
- b) Kalibrasi alat ukur
- c) Monitoring Kinerja Daerah Irigasi

1.2. Data Pendukung kegiatan operasi jaringan irigasi

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

- 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

- 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.

- 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.

- 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.

- Gambar Purna Konstruksi (as built drawing)

Gambar kerja purna konstruksi untuk saluran maupun bangunan.

- Dokumen & 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.

1.3. Peran serta P3A dalam operasi jaringan irigasi

Dinas yang membidangi irigasi menyusun rencana operasi jaringan irigasi di suatu daerah irigasi, setelah mendapat masukan dari dinas yang membidangi pertanian.

Dalam kegiatan operasi jaringan irigasi dilakukan dengan melibatkan peran serta P3A/GP3A/IP3A diwujudkan mulai dari pemikiran awal, pengambilan keputusan, dan pelaksanaan kegiatan dalam operasi jaringan.

Dalam rangka mengikutsertakan masyarakat petani pemakai air, P3A/GP3A/IP3A kegiatan perencanaan dan pelaksanaan operasi didapat melalui usulan dari P3A/GP3A/IP3A, dengan proses sebagai berikut.

- a) P3A/GP3A/IP3A mengusulkan rencana tanam dan luas areal kepada Dinas yang membidangi irigasi.
- b) Dinas yang membidangi irigasi bersama-sama Dinas yang membidangi Pertanian menyusun rencana tanam dan luas areal tersebut.
- c) Komisi irigasi yang beranggotakan instansi terkait dan wakil perkumpulan petani pemakai air membahas pola dan rencana tata tanam, rencana tahunan penyediaan air irigasi, rencana tahunan pembagian dan pemberian air irigasi dan merekomendasikan kepada Bupati/Walikota atau Gubernur sesuai dengan kewenangannya.

- d) Dinas yang membidangi irigasi, melaksanakan operasi jaringan irigasi atau dapat dilakukan dengan melibatkan peran P3A/GP3A/IP3A untuk melaksanakannya.

BAB II

TATA CARA OPERASI JARINGAN IRIGASI

2.1. Perencanaan Operasi Jaringan Irigasi

2.1.1 Perencanaan Penyediaan Air Tahunan

Rencana Penyediaan Air Tahunan dibuat oleh instansi teknis tingkat kabupaten/tingkat provinsi sesuai dengan kewenangannya berdasarkan ketersediaan air (debit andalan) dan mempertimbangkan usulan rencana tata tanam dan rencana kebutuhan air tahunan, kondisi hidroklimatologi.

2.2.1 Perencanaan Tata Tanam Tahunan

Penyusunan Rencana Tata Tanam Tahunan dilakukan berdasarkan prinsip partisipatif dengan melibatkan peran aktif masyarakat petani. Secara aktif petani mendiskusikan komoditas yang akan ditanam bersama dengan petani lain dalam P3A maupun dengan kelompok P3A lainnya, sementara pemerintah bertindak dan berperan sebagai pembimbing atau penasehat yang memberi masukan dan pertimbangan berkaitan dengan ketersediaan air yang mungkin bisa dipergunakan untuk pertanian.

Perencanaan tata tanam tahunan terdiri dari :

- a) Rencana Tata Tanam Global (RTTG); dan
- b) Rencana Tata Tanam Detail (RTTD)

Sebelumnya dinas kabupaten/kota atau provinsi yang membidangi irigasi menghitung dan mengevaluasi debit andalan yang ada untuk digunakan pada saat penyusunan rencana tata tanam oleh P3A maupun Gabungan P3A. Secara lengkap langkah penyusunan Rencana Tata Tanam adalah sebagai berikut ;

Langkah 1 Pertemuan P3A untuk menentukan usulan rencana tata tanam yang diinginkan secara musyawarah bersama anggotanya berdasarkan hak guna air yang diberikan dengan mengisi blangko 01-O, selambat-lambatnya 2 bulan sebelum MT-1.

Langkah 2 GP3A bersama seluruh anggotanya mengadakan rapat lengkap untuk membahas usulan Rencana Tata Tanam (RTT) di masing-masing wilayah kerjanya.

Langkah 3 Pengurus GP3A membawa usulan RTT tersebut ke dinas melalui juru/pengamat yang selanjutnya direkap dalam blangko 02-O dan 03-O selambat-lambatnya 1 bulan sebelum MT-1 dan dievaluasi serta dikoordinasikan dalam Komisi Irigasi kabupaten/kota atau provinsi guna menentukan Rencana Tata Tanam Tahunan.

Langkah 4 Komisi Irigasi kabupaten/kota atau provinsi mengkoordinasikan usulan-usulan dari Gabungan P3A dalam rapat penentuan RTT Tahunan dalam satu daerah irigasi (DI). Dalam penentuan RTT Tahunan tersebut agar mempertimbangkan ketersediaan air irigasi, rencana pemeliharaan jaringan irigasi, hama dan penyakit tanaman. Pihak-pihak penyedia sarana produksi pertanian mengacu kepada RTT Tahunan yang ditetapkan.

Langkah 5 RTT Tahunan meliputi Rancana Tata Tanam Global (RTTG) dan Rencana Tata Tanam Detail (RTTD).

Langkah 6 Hasil koordinasi ini disosialisasikan dalam forum GP3A yang selanjutnya disebarluaskan kepada para P3A dan

disosialisasikan kepada para anggota P3A untuk dapat dilaksanakan di daerah masing-masing.

Langkah 7 Masing-masing P3A mensosialisasikan kesepakatan RTT Tahunan tersebut kepada anggota P3A.

Mengingat ketersediaan air pada sumber-sumber air tidak merata (konstan) sepanjang tahun dimana pada awal musim hujan yaitu pada saat pengolahan tanah, debit yang tersedia dari sumber air maupun hujan masih kurang, maka rencana tata tanam diatur dengan sistem golongan. Pengaturan jadwal waktu mulai pengolahan tanah tiap golongan berbeda antara 10 sd. 15 hari menyesuaikan ketersediaan debit air.

Dengan pengaturan golongan beban puncak kebutuhan air dapat ditekan sehingga mendekati debit maksimum ketersediaan air di bendung.

Jenis golongan dapat dibagi menjadi :

- golongan vertikal
- golongan horisontal
- golongan tersebar

Pemilihan golongan ini tergantung dari :

- Kesiapan petugas atau pelaksana lapangan yang melaksanakan kegiatan operasi jaringan irigasi (P3A/GP3A, petugas pintu/bendung, mantri, dan lain-lain);
- Kedisiplinan petani/P3A/GP3AI terhadap kesepakatan rencana tata tanam;
- Kondisi bangunan jaringan irigasi (saluran, pintu, bangunan/alat pengukur debit).

Kelebihan dan kekurangan macam golongan

Rencana Golongan	Tingkat Kemudahan Operasi	Tingkat Efisiensi Penggunaan Air	Tingkat Keadilan Pembagian Air
- Vertikal	Mudah	Efisien	Tidak adil
- Horisontal	Agak sulit	Agak efisien	Kurang adil
- Tersebar	Sulit	Tidak efisien	Adil

Untuk Daerah Irigasi yang P3A kurang/belum/tidak aktif disarankan untuk memakai rencana golongan vertikal, setelah P3A/petugas operasi sudah cukup aktif dan memadai, dapat dilaksanakan rencana golongan horisontal. Jika P3A sudah maju/terampil/terlatih dalam operasi dan kondisi jaringan irigasi bagus dapat diterapkan rencana golongan tersebar.

2.1.3 Rapat Komisi Irigasi Untuk Menyusun Rencana Tata Tanam Tahunan

Komisi Irigasi Kabupaten/Kota atau Provinsi disetiap tahun sebelum musim tanam ke-1 mengadakan rapat membahas dan mengkoordinasikan usulan-usulan dari GP3A guna menentukan Rencana Tata Tanam Tahunan dari setiap daerah irigasi yang meliputi RTTG dan RTTD. RTT Tahunan ini diusulkan ke bupati/walikota atau gubernur untuk ditetapkan.

2.1.4 SK Bupati/Walikota atau Gubernur Tentang Rencana Tata Tanam Tahunan

Setelah ada kesepakatan dalam rapat komisi irigasi maka disusun penetapan melalui SK bupati/walikota atau gubernur tentang Rencana Tata Tanam Tahunan. SK tersebut sebagai dasar dalam menyusun rencana pembagian dan pemberian air serta waktu pengeringan dan sebelum MT-I SK ini harus sudah terbit/jadi.

2.1.5 Perencanaan Pembagian dan Pemberian Air Tahunan

Rencana Tahunan Pembagian dan Pemberian Air Irigasi disusun oleh dinas kab/kota atau provinsi yang membidangi irigasi sesuai dengan kewenangannya berdasarkan rencana tahunan penyediaan air irigasi dan pemakaian air untuk keperluan lainnya.

Rencana pembagian dan pemberian air setelah disepakati oleh komisi irigasi kab/kota atau provinsi ditetapkan melalui keputusan bupati/walikota, gubernur, atau menteri sesuai kewenangannya dan atau penyelenggaraan wewenang yang dilimpahkan kepada pemerintah daerah yang bersangkutan.

Rencana tahunan pembagian dan pemberian air irigasi pada daerah irigasi lintas provinsi dan strategis nasional yang belum dilimpahkan kepada pemerintah provinsi atau pemerintah kab/kota disusun oleh instansi pusat yang membidangi irigasi/sumber daya air dan disepakati bersama dalam forum koordinasi komisi irigasi atau yang disebut dengan nama lain yang ditetapkan oleh Menteri.

Ada beberapa cara pemberian air irigasi:

- a) kondisi debit lebih besar dari 70% debit rencana air irigasi dari saluran primer dan sekunder dialirkan secara terus-menerus (continuous flow) ke petak-petak tersier melalui pintu sadap tersier;
- b) kondisi debit 50-70% dari debit rencana air irigasi dialirkan ke petak-petak tersier dilakukan dengan rotasi. Pelaksanaan rotasi dapat diatur antar sal sekunder misalnya jaringan irigasi mempunyai 2 (dua) saluran sekunder A dan sekunder B maka rotasi dilakukan selama 3 (tiga) hari air irigasi dialirkan ke sekunder A dan 3 (tiga) berikutnya ke sekunder B demikian seterusnya setiap 3 (tiga) hari dilakukan penggantian sampai suatu saat debitnya kembali normal;

- c) cara pemberian air terputus-putus (intermitten) dilaksanakan dalam rangka efisiensi penggunaan air pada jaringan irigasi yang mempunyai sumber air dari waduk atau dari sistem irigasi pompa, misalnya 1 (satu) minggu air waduk dialirkan ke jaringan irigasi dan 1 (satu) minggu kemudian waduknya ditutup demikian seterusnya sehingga setiap minggu mendapat air dan satu minggu kemudian tidak mendapat air.

2.1.6 Perencanaan Pembagian dan Pemberian Air pada Jaringan Sekunder dan Primer.

Setelah ditetapkan rencana pembagian dan pemberian air tahunan oleh bupati/walikota, gubernur, atau menteri maka masing-masing pengelola irigasi tersebut menyusun rencana pembagian dan pemberian air pada jaringan sekunder dan primer.

Perencanaan tersebut disesuaikan dengan luas areal yang telah ditetapkan akan mendapatkan pembagian dan pemberian air dari jaringan sekunder dan primer. Perencanaan tersebut merupakan jumlah Rencana Pemberian Air (RPA) di petak tersier ditambah kehilangan air di saluran primer dan sekunder. Besarnya kehilangan air ini biasanya sebesar 10% sd. 20% (tergantung panjang saluran, jenis tanah dll).

2.2. Pelaksanaan Operasi Jaringan Irigasi

Berdasarkan SK bupati/walikota atau gubernur tentang Rencana Tata Tanam Tahunan yang dilengkapi dengan Rencana Pembagian dan Pemberian Air, maka pelaksanaan kegiatan operasi dapat dilakukan sebagai berikut :

2.2.1 Laporan keadaan air dan tanaman.

Berdasarkan isian blangko 04-O yang dilaksanakan oleh juru/mantri setiap 2 (dua) mingguan dapat diketahui realisasi

keadaan air dan tanaman di masing-masing wilayah kerja juru pengairan/mantri.

2.2.2 Penentuan Kebutuhan Air di Pintu Pengambilan

Berdasarkan laporan realisasi keadaan air dan tanaman, maka ditetapkan kebutuhan air di tiap pintu pengambilan sesuai dengan realisasi pada periode 2 (dua) mingguan dengan menggunakan blangko 05-O.

2.2.3 Pencatatan Debit Saluran

Pencatatan debit saluran dengan menggunakan blangko 06-O dilakukan oleh petugas operasi bendung (POB) / petugas pintu air (PPA) pada setiap bangunan pengambilan utama, sekunder, dan bangunan sadap tersier yang dilaksanakan setiap 2 (dua) mingguan guna mengetahui realisasi detil yang dialirkan setiap luas saluran sesuai dengan rencana pembagian dan pemberian air.

2.2.4 Penetapan Pembagian Air pada Jaringan Sekunder dan Primer.

Setelah diketahui realisasi keadaan air dan tanaman pada tiap petak tersier serta kebutuhan air di pintu pengambilan maka dengan menggunakan blangko 07-O dapat ditetapkan pembagian air pada jaringan sekunder dan primer yang merupakan jumlah kebutuhan air di petak-petak tersier di masing-masing jaringan sekunder dan primer ditambah dengan kehilangan air sebesar 10% sd. 20%

2.2.5 Pencatatan Debit Sungai pada Bangunan Pengambilan

Pelaksanaan pencatatan debit sungai pada bangunan pengambilan dilakukan 2 kali setiap hari (pagi dan sore) dengan menggunakan blangko 08-O oleh petugas pintu air baik yang dialirkan ke jaringan primer maupun yang limpas bendung. Hal ini dilakukan guna mengetahui apakah debit yang tersedia sesuai dengan yang direncanakan.

2.2.6 Perhitungan faktor K

Dari hasil pencatatan debit sungai pada bangunan pengambilan terjadi kekurangan air (pada tanggal tertentu) maka pembagian dan pemberian air irigasi perlu dikoreksi dengan menggunakan perhitungan faktor K. Dimana :

$$K = \frac{Q \text{ tersedia di bendung}}{Q \text{ yang diperlukan di bendung}}$$

Maka koreksi pembagian dan pemberian air dengan blangko 09-O.

Untuk daerah yang telah menggunakan cara perhitungan/metode lain dalam pembagian air (pasten, FPR, dll) tetap dapat digunakan.

2.2.7 Pencatatan Realisasi Luas Tanam Per Daerah Irigasi

Petugas dinas kabupaten/kota yang membidangi irigasi setingkat pengamat/ cabang dinas/ ranting/ pengamat/ UPTD/ cabang dinas/ korwil/korwil PSDA melaksanakan pencatatan realisasi luas tanam dan pembagian serta pemberian airnya per daerah irigasi dengan melakukan pencatatan per musim tanam selama satu tahun dengan menggunakan blangko 10-O. Blangko ini menginformasikan antara lain:

- Realisasi tanam per musim tanam (MT-I, MT-II, MT-III);
- Kerusakan tanaman;
- Rencana tanam pada tahun berjalan dan pada tahun mendatang;
- Keadaan air;
- Produksi tanaman.

2.2.8 Pencatatan Realisasi Luas Tanam Per Kabupaten/Kota

Petugas dinas kabupaten/kota yang membidangi irigasi setingkat subdin PSDA melaksanakan pencatatan realisasi luas tanam per daerah irigasi per musim tanam (MT) per kabupaten/kota. Dengan menggunakan blangko 11-O yang dilaksanakan oleh petugas Dinas Kabupaten yang membidangi irigasi/sumber daya air. Pencatatan ini dilakukan setiap satu tahun sekali setelah MT-III. Blangko ini adalah informasi mengenai rencana luas tanam, realisasi tanam, dan areal terkena musibah.

2.2.9 Pencatatan Realisasi Luas Tanam Per Provinsi

Petugas dinas provinsi yang membidangi irigasi setingkat subdin PSDA melaksanakan pencatatan rekapitulasi dari blangko 12-O yang diisi oleh petugas Dinas Provinsi/Balai yang membidangi irigasi/sumber daya air. Pencatatan ini dilakukan setiap satu tahun sekali setelah MT-III. Blangko ini adalah informasi mengenai rencana luas tanam, realisasi tanam, dan areal terkena musibah.

2.2.10 Pengoperasian Bangunan Pengatur Irigasi

Pengoperasian bangunan pengatur ini dilakukan oleh petugas/mantri/ juru pengairan untuk mengatur debit air sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan.

a. Operasi Bangunan Pengambilan Utama.

Pembukaan dan penutupan pintu pengambilan dan pintu pembilas yang terkoordinir akan menyebabkan debit air dapat dialirkan sesuai dengan kebutuhan.

Pada saat banjir atau pada saat kandungan endapan di sungai tinggi, pintu pengambilan ditutup.

Tinggi muka air di hulu bendung tidak boleh melampaui puncak tanggul banjir atau elevasi yang ditetapkan.

Endapan di hulu bendung sewaktu-waktu harus dibilas.

Elevasi muka air di hulu bendung dicatat dua kali sehari atau tiap jam di musim banjir.

Debit air yang masuk ke saluran dicatat setiap kali terjadi perubahan.

Bangunan pengambilan dilengkapi pintu dengan tujuan sebagai berikut:

- untuk mengatur air yang masuk ke dalam saluran,
- untuk mencegah endapan masuk ke dalam saluran,
- untuk mencegah air banjir masuk ke dalam saluran.

Apabila pintu pengambilan lebih dari satu buah maka selama operasi berlangsung tinggi bukaan pintu harus sama besar, kecuali ada salah satu pintu yang sedang diperbaiki.

Pada waktu banjir atau kandungan endapan di sungai terlalu besar, pintu bangunan pengambilan harus ditutup dan pengaliran air di saluran dihentikan.

Kalau di depan pintu pengambilan di pasang saringan sampah, pembersihan sampah dilakukan setelah pintu pengambilan ditutup.

b. Operasi Bangunan Pembilas.

Tiga cara pengoperasian kantong pembilas sebagai berikut:

- Operasi kolam tenang (still pond regulation)

Pada cara ini semua pintu pembilas ditutup. Hanya jumlah air yang diperlukan saluran yang dialirkan ke dalam kantong pembilas, selebihnya dialirkan di bagian lain dari bangunan utama. Kecepatan air di dalam kantong pembilas dengan demikian akan rendah, oleh karena itu jumlah air yang masuk ke dalamnya kecil dan menyebabkan air yang masuk ke saluran relatif bersih.

Endapan dibiarkan mengendap di dalam kantong pembilas sampai mencapai ketinggian kurang lebih 0,5 meter. Kemudian pintu pengambilan ditutup dan pintu pembilas dibuka untuk membersihkan kantong pembilas. Setelah kantong pembilas bersih, pintu pembilas ditutup kembali dan pintu pengambilan dibuka kembali untuk mengalirkan air ke saluran.

Cara pengoperasian ini disebut Operasi Kolam Tenang dan sangat efektif untuk mengurangi endapan masuk ke saluran. Akan tetapi operasi semacam ini hanya dilakukan kalau ambang pintu pengambilan relatif tinggi di atas dasar kantong pembilas dan dapat menyebabkan penghentian pengaliran ke saluran selama pembilasan.

- Operasi Kolam Semi Tenang.

Pada cara ini air dialirkan ke dalam kantong pembilas lebih besar dari debit yang dialirkan ke dalam saluran. Kelebihan air dialirkan ke hilir melalui pintu pembilas yang dibuka sebagian. Aliran air yang masuk ke dalam kantong pembilas dengan demikian akan terbagi dua lapisan. Lapisan atas mengalir ke saluran melalui pintu pengambilan, sedangkan lapisan bawah dialirkan ke hilir melalui bukaan pintu pembilas. Akibat dari operasi ini kecepatan aliran di kantong pembilas akan tinggi yang menyebabkan endapan melayang dan tidak mengendap, bahkan dengan terjadinya aliran turbulen kadang-kadang dapat menaikkan endapan dasar ke permukaan. Dengan demikian fungsi pengendapan di kantong pembilas akan berkurang. Kelebihan dari cara ini ialah endapan terus menerus dibilas dan saluran tidak perlu ditutup sebagaimana yang dilakukan pada cara operasi kolam tenang.

- Operasi Pengaliran Terbuka.

Pengoperasian semacam ini dilakukan dengan membuka penuh pintu pembilas. Dalam keadaan demikian akan banyak endapan masuk ke dalam saluran, dan dianjurkan semua pintu pengambilan ditutup.

c. Operasi Kantong Lumpur.

- Pengurasan berkala.

Selama terjadi pengendapan di kantong lumpur kecepatan air akan bertambah dan proses pengendapan mulai berkurang pada saat itu endapan mulai akan masuk ke dalam saluran. Untuk menanggulangi keadaan ini kantong lumpur harus dikuras.

Operasi dilakukan sebagai berikut:

Pertama-tama pintu saluran ditutup dengan demikian pengaliran di kantong lumpur terhenti dan permukaan air berangsur-angsur naik sampai sama dengan permukaan air di hilir bendung. Sesudah itu bukaan pintu pengambilan diatur sedemikian agar debit yang masuk sama dengan debit yang dibutuhkan untuk pengurasan (sekitar 0,5 -1,0 debit rencana ruangan), kemudian pintu penguras diangkat sepenuhnya. Dengan urutan seperti itu permukaan air di kantong lumpur turun dan air mulai masuk ke kantong lumpur sesuai dengan debit yang diperlukan untuk pengurasan. Akibat kecepatan air endapan di dasar kantong lumpur mulai terkuras. Setelah pengurasan selesai, pintu penguras ditutup, permukaan air di kantong lumpur kemudian akan sama dengan permukaan air di hulu bendung, selanjutnya pintu pengambilan dibuka penuh dan setelah itu pintu saluran dibuka.

- Pengurasan terus menerus.

Dari namanya jenis kantong lumpur ini endapan tidak dibiarkan mengendap, melainkan dikuras terus menerus melalui pintu penguras yang dipasang di ujung kantong lumpur. Oleh karena itu debit air yang masuk melalui pintu pengambilan harus lebih besar, sebanyak debit saluran (Q_s) ditambah debit pengurasan (Q_p) dari dasar. Akan tetapi operasi semacam ini dilakukan hanya pada saat banjir ketika kandungan endapan dalam air sungai cukup tinggi, sedangkan di musim kemarau dapat diadakan pengurasan berkala. Agar di saat banjir air di hilir bendung tidak masuk ke dalam kantong lumpur melalui pintu penguras, dasar kantong lumpur harus lebih tinggi dan muka air di hilir bendung atau pada saat muka air di hilir bendung lebih tinggi dan dasar kantong lumpur, pintu penguras ditutup dan kalau perlu pengaliran air ke saluran dihentikan.

d. Operasi Bangunan Pengelak.

Operasi bangunan pengelak merupakan operasi pengaliran air ke saluran jaringan irigasi dan merupakan kombinasi kegiatan operasional dari masing-masing bangunan seperti yang telah dijelaskan diatas.

Penjelasan mengenai berbagai operasi bangunan pengelak sebagai berikut:

- Bendung Tetap

1) Operasi dalam keadaan muka air normal.

Pengoperasian selama musim kemarau pada saat debit sungai yang disadap sama dengan debit rencana saluran, disarankan pintu pembilas ditutup penuh.

Dalarn keadaan ini dianjurkan menggunakan operasi kolam tenang, karena air sungai relatif lebih bersih. Kelebihan air setelah debit saluran terpenuhi, dialirkan

melalui pembilas sungai apabila bangunan utama dilengkapi dengan pembilas sungai atau apabila tidak ada dibiarkan melimpas melalui mercu bendung.

Apabila alur sungai pindah dan kantung pembilas, operasi kolam semi tenang dilaksanakan agar arus kembali menuju kantong pembilas.

Pada bangunan pembilas yang dilengkapi bangunan pembersih lumpur, debit sisa dapat diarahkan melalui bangunan tersebut sehingga akan terjadi pembilasan yang terus menerus dengan kecepatan antara 2,0 sampai 2,5 m/det untuk membilas lumpur dari 3,0 sampai 4,0 m/det untuk membilas pasir dan kerikil. Pada saat tersebut, pintu pembilas dibuka sesuai dengan kebutuhan, agar kecepatan tersebut di atas tercapai. Air yang mengalir di atas lantai atas bangunan pembersih lumpur, masuk kedalam saluran sedangkan debit sisa dialirkan melalui bukaan pintu pembilas sungai atau melimpas di atas mercu bendung.

Apabila pada bangunan pembilas tidak dilengkapi dengan bangunan pembersih lumpur, akan terjadi pengendapan di dalam kantong pembilas. Pengendapan sedimen ini diharapkan sampai mencapai ketinggian 30 sampai 50 cm diawal ambang pintu pengambilan, kemudian dilakukan pembilasan dengan menutup pengambilan dan membuka pintu pembilas.

2) Operasi pada saat banjir tahunan dan banjir periode 20 tahun.

Kondisi semacam ini hampir terjadi setiap tahun dan debit sungai mencapai banjir periode 20 tahun. Pengoperasian pintu harus dilakukan dengan hati-hati untuk mencegah endapan masuk kedalam saluran dan

terlampau banyak terjadi pengendapan di kantong pembilas. Apabila dalam pengamatan kegiatan operasi kolam tenang dapat berfungsi dengan baik, maka kegiatan ini dapat diteruskan bersamaan dengan pembilas endapan pada kantong pembilas. Apabila ada bangunan pembersih lumpur, pintu pembilas dapat dioperasikan sebagaimana pada pengoperasian debit normal.

Bila memungkinkan debit sungai melalui pembilas sungai, dengan debit pembilas sungai dibuat lebih besar dan pada debit saluran ditambah debit pembilas atau $V_s / V_p > 1$.

Debit yang masih tersisa dibiarkan melimpas di atas mercu bendung. Apabila tidak ada pembilas sungai, debit sisa dan debit saluran ditambah debit pembilas dapat dibiarkan melimpas di atas mercu bendung.

Apabila dalam kenyataan cara operasi kolam tenang menyebabkan terlampau banyak endapan di kantong pembilas dan di dasar sungai atau debit yang masuk terlalu besar dan dikawatirkan kandungan sedimen yang masuk ke dalam saluran terlalu besar, sebaiknya pintu pengambilan ditutup penuh sementara waktu. Untuk menetapkan prosedur operasi yang tepat, perlu dilakukan penelitian yang seksama pada berbagai ketinggian air atau berbagai kandungan endapan.

3) Operasi pada saat banjir periode 50 dan 100 tahun.

Pada saat banjir seperti ini, kandungan sedimen sangat tinggi dan dianjurkan pintu pengambilan ditutup penuh serta membuka pintu kantong pembilas dan pintu pembilas sungai (jika ada) untuk menghindari sedimen masuk ke dalam saluran.

Pada saat itu air irigasi tidak diperlukan di sawah dan cukup dengan air hujan.

Setelah banjir surut dan kandungan sedimen mulai rendah atau dalam batas toleransi, pintu pengambilan dapat dibuka. Untuk mengetahui kapan pintu pengambilan boleh ditutup dan sebagainya, pada saat banjir sebaiknya diambil contoh air dan sungai dan saluran untuk dianalisa kandungan endapannya.

- **Bendung Gerak**

Bendung gerak dibagi dalam beberapa bagian, dibatasi oleh pilar-pilar dan tembok tepi satu ke tepi lainnya. Tiap pintu dapat dibuka untuk membilas endapan yang berada di hulu masing-masing pintu (tidak serupa dengan bendung tetap yang menyebabkan endapan bertambah terus sampai mencapai ketinggian mendekati mercu bendung).

Bendung gerak mempunyai perubahan ketinggian air (afflux) kecil, akibatnya bendung gerak sering dibangun bila tepi / tebing sungai rendah. Pada bendung gerak yang agak kecil (kurang dari 200 m), hanya dibuat pintu pelimpah / pintu spillway dan pintu kantong bilas. Pada konstruksi yang lebih panjang dapat dibangun pembilas sungai dan diletakkan antara pintu bilas dan pintu pelimpah / pintu gerak (spillway gate). Bangunan pembersih lumpur boleh dibuat atau pun tidak. Umumnya bila tak dilengkapi bangunan pembersih lumpur dan kandungan lumpurnya tinggi, kantong lumpur perlu dibangun pada saluran induk di hilir pengambilan.

Cara mengoperasikan pintu gerak dianjurkan sebagai berikut:

1) Pada musim kemarau atau debit normal.

Dianjurkan mengoperasikan dengan cara kolam tenang. Bila tak ada pembilasan (pintu pembilas ditutup), pintu pengambilan dibuka untuk memperoleh debit pengambilan yang dibutuhkan. Sisa debit pengambilan dilepas melalui pembilas sungai (jika ada) atau melalui beberapa pintu pelimpah (" spillway gate") yang dekat dengan pintu pembilas.

Pembilasan dilaksanakan bila endapan dalam kantong pembilas telah mencapai 30 sampai 50 cm di bawah ambang pengambilan dengan menutup pintu pengambilan dan membuka pintu pembilas. Setelah selesai pembilasan, pintu pembilas ditutup kembali dan pintu pengambilan dibuka. Umumnya kandungan endapan pada musim kemarau kecil. Bila bendung gerak dilengkapi bangunan pembersih lumpur, debit pengambilan maupun debit pembilasan mengalir melalui kantong pembilas. Cara pengoperasian dan cara penentuan debit pembilas sama dengan cara pada bendung tetap. Debit sisa dialirkan melalui pembilas sungai (jika ada) atau melalui dua atau tiga pintu pelimpah yang dekat dengan pembilas. Pintu pembilas tidak dibuka lebih tinggi dan atap (lantai atas) bangunan pembersih lumpur. Apabila dalam kenyataan alur sungai menjauhi kantong pembilas, operasi kolam semi tenang dapat dicoba.

2) Waktu banjir kecil (banjir tahunan) dan periode 20 tahun.

Pada musim banjir kecil, operasi kolam tenang sama dengan cara pada musim kemarau. Debit sisa dan pembilasan dan bangunan pembersih lumpur diatur sebagai berikut :

- Bendung gerak dengan pembilas sungai.

Debit melalui pembilas sungai dengan perbandingan ($V_s/V_p > 1$) dan debit sisa dan pembilasan dan pembilas sungai dialirkan melalui bendung gerak (spillway bay), dengan membuka sernua pintu / bendung gerak sama besar. Apabila ada endapan di muka pintu gerak yang perlu dibilas, pintu tersebut dibuka penuh untuk mengaktifkan pembilasan.

- Bendung gerak tanpa pembilas sungai.

Debit sisa (sisa debit pengambilan ditambah debit pembilasan) dialirkan melalui bendung gerak (spillway hat). Untuk pelimpahan, secara menyeluruh bukaan pintu lebih disukai berbentuk miring (wedge shape) dan pada membuka pintu dengan tinggi sarna. Pintu dekat pembilas dibuka lebih tinggi selanjutnya berangsur mengecil makin jauh dan pembilas. Bila pengambilan air hanya pada satu sisi saja maka bukaan pintu gerak pada sisi yang tak ada pengambilan air dibuka paling kecil atau ditutup sama sekali. Dengan kata lain, bila ada dua pengambilan (kiri-kanan) maka pintu gerak paling tengah dibuka paling kecil.

Bukaan pintu harus demikian rupa sehingga tak ada air melimpah melalui atas daun pintu / alas bendung gerak, kecuali didesain dengan pelimpah alas.

Penelitian model hidrolika tiga dimensi diperlukan untuk menentukan bukaan pintu bendung gerak. Kalau tidak ada penelitian, petunjuk berikut dianjurkan untuk pengaturan pembukaan cara “wedge shape” ini:

Contoh bila pengambilan hanya terletak pada salah satu sisi (katakanlah sisi kanan)

- Anggap lebar kantong pembilas" W " , yaitu lebar dan tembok tepi ke dinding pembatas (pilar) pertama.
- Bagilah (daun) pintu gerak dalam grup-grup, misalnya $W1$, $W2$, $W3$ dan $W4$ flap grup sama dengan" W "
- Bila debit pada kantong pembilas Q_i , atur bukaan pintu melalui grup. W_i yang debitnya = $1,25 \times Q_i$

Catatan: Q_i adalah debit pengambilan ditambah debit excluder jika ada.

- Sekarang, diharapkan $V_s/V_p > 1$
- Buka pintu grup $W4$ yang terletak paling jauh dari kantong pembilas sedemikian agar bagian atas pintu 15 cm di atas muka banjir rencana (muka air di hulu bendung).
- Buka pintu $W2$ dan $W3$ berbentuk miring (wedge shape) Misalnya bukaan pintu $W1$ dan $W4$ masing-masing 160 cm dan 70 cm, maka bukaan $W3 = 70 + (160 - 70) / 3 = 100$ cm. Sedangkan bukaan $W2 = 70 + (160 - 70) \times 2 / 3 = 130$ cm.

Contoh bila bendung gerak dilengkapi bangunan pengambilan pada dua sisi sungai, apabila:

$W1$ = lebar pembilas kanan

$W2$ = lebar pembilas kiri

Q_i = debit yang lewat pada pembilas (kantong pembilas) kanan

$Q2$ = debit pembilas yang lewat pembilas kiri.

Urutan grup pintu adalah (dari kiri ke kanan) $W2$, $W5$, $W4$, $W3$, $W1$

- Lepaskan debit sebesar $1,25 \times Q_1$ pada pintu gerak paling dekat dengan pintu bilas kanan (W_1)
- Dengan cara yang sama atur bukaan pintu di samping dinding paling kiri sehingga debit = $1,25 \times Q_2$ (W_2)
- Bagilah bukaan grup lain misalnya W_3 , W_4 , W_5 , agar (bank) grup W_4 terletak paling tengah
- Atur grup pintu tengah (W_4) hingga puncaknya 15 cm diatas muka air banjir rencana
- Atur W_3 disamping W_1 agar bukaannya sama dengan $(W_1 + W_4)/2$
- Dengan cara sama, atur bukaan $W_5 = (W_4 + W_2) / 2$

Catatan:

Pelaksanaan operasi di lapangan mungkin perlu sedikit berbeda tergantung pada pengangkatan kandungan sedimen yang masuk ke dalam saluran.

3) Waktu banjir besar periode 50 dan 100 tahun.

Pada saat ini semua pintu (bendung gerak, pintu bilas dan pintu bilas sungai) dibuka penuh sedangkan pintu pengambilan ditutup. Saat banjir surut, kalau kandungan sedimen dalam air sesuai toleransi, pintu pengambilan dibuka lagi dan pengoperasian pintu sama dengan waktu banjir kecil seperti diterangkan terdahulu.

2.3. Pemanfaatan Sumber Lain

Apabila terjadi kekurangan air dalam kegiatan pemberian air irigasi dapat diupayakan pemanfaatan sumber-sumber air lainnya seperti pemanfaatan air tanah dan pemanfaatan kembali air drainase.

2.3.1 Pemanfaatan Air Tanah (Conjunctive use)

Air tanah dapat merupakan sumber air utama atau secara terpadu bersama-sama dengan air permukaan memenuhi kebutuhan air irigasi (Conjunctive use).

Pengelolaan terpadu dalam penggunaan air permukaan dan air tanah diperlukan terutama pada pemanfaatan air tanah sebagai pengganti air irigasi permukaan pada musim kemarau dan atau sebagai tambahan (suplesi) bagi irigasi air permukaan.

2.3.2 Pemanfaatan Kembali Air Drainase

Pada daerah-daerah irigasi yang tanahnya sangat porous (berpori) dimana air merembes ke saluran drainase maka air tersebut dapat dimanfaatkan di lahan itu kembali seperti dengan pompanisasi dan gravitasi.

2.4. **Monitoring dan Evaluasi**

2.4.1 Monitoring Pelaksanaan Operasi

Monitoring pelaksanaan operasi dilakukan dengan menggunakan daftar simak Bagan Alir Blangko Operasi.

Blangko tersebut harus dikondisikan dengan kewenangan pengelolaan daerah irigasi yang bersangkutan yaitu DI kewenangan pemerintah pusat, pemerintah provinsi, dan pemerintah kabupaten/kota.

2.4.2 Kalibrasi Alat Ukur

Jenis alat ukur yang dipakai dalam pembagian air sesuai dengan Kriteria Perencanaan (KP) Irigasi ada 6 yaitu :

- Tipe Romijn
- Tipe Cipoletti
- Tipe Parshall Flume
- Tipe CHO (Constan head orifice)
- Tipe Crump de Gruyter

- Tipe Drempell

Dari enam tipe di atas sudah ada rumus standar (asal dipenuhi syarat hidrolisnya).

Untuk dapat dicapainya operasi yang efektif dan efisien, pembagian dan pemberian air harus dapat diukur dengan baik. Besarnya air yang mengalir melewati suatu alat ukur dalam satuan waktu tertentu tidak selalu sama dengan perhitungan memakai rumus standar yang berlaku . Hal ini disebabkan oleh berbagai hal, antara lain nilai kekasaran, endapan, umur dan kekentalan air itu sendiri. Disamping itu pengerjaan dan pemasangan alat ukur pada saat pembangunan juga sangat berpengaruh.

Mengingat hal tersebut sebelum dipergunakan, alat ukur harus dikalibrasi yaitu dengan membandingkan kenyataan besarnya debit yang mengalir dengan besarnya debit sesuai dengan perhitungan menggunakan rumus umum.

Tata cara kalibrasi harus dilakukan sesuai dengan *petunjuk pelaksanaan tata cara kalibrasi*.

Kalibrasi harus dilakukan setiap ada perubahan/perbaikan dari alat ukur atau minimal lima tahun sekali.

Apabila terjadi kerusakan alat ukur pada jaringan irigasi teknis maka sambil menunggu perbaikan, pengukuran debit pada alat ukur yang rusak dapat dilakukan antara lain sebagai berikut :

- Pengukuran debit dengan metode pelampung
- Dibuat lubang pintu ukur yang proporsional dengan pintu ukur yang masih berfungsi

2.4.3 Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi

Evaluasi kinerja sistem irigasi dimaksudkan untuk mengetahui kondisi kinerja sistem irigasi yang meliputi:

- Prasarana fisik
- Produktivitas tanaman
- Sarana penunjang
- Organisasi personalia
- Dokumentasi
- Kondisi kelembagaan P3A

Evaluasi ini dilaksanakan setiap tahun dengan menggunakan formulir 1 (untuk DI utuh dalam 1 kabupaten/kota) dan 2 (untuk DI lintas kabupaten/kota) Indeks Kinerja Sistem Irigasi dengan nilai :

- 80-100 : kinerja sangat baik
- 70-79 : kinerja baik
- 55-69 : kinerja kurang dan perlu perhatian
- < 55 : kinerja jelek dan perlu perhatian
- maksimal 100, minimal 55 dan optimum 77,5

Formulir tersebut harus dikondisikan dengan kewenangan pengelolaan daerah irigasi yang bersangkutan yaitu DI kewenangan pemerintah pusat, pemerintah provinsi, dan pemerintah kabupaten/kota.

BAB III

KELEMBAGAAN DAN SUMBER DAYA MANUSIA

3.1. Tugas Pokok Dan Fungsi Petugas Dalam Kegiatan Operasi Yang Berada Di Lapangan

a) Kepala Ranting/Pengamat/UPTD/Cabang Dinas/Korwil/Pengamat

- Mempersiapkan penyusunan RTTG dan RTTD sesuai usulan petani P3A/GP3A/IP3A
- Menetapkan besarnya faktor-k untuk pembagian air jika debit sungai menurun
- Rapat di kantor ranting/pengamat/UPTD/cabang dinas/korwil setiap minggu untuk mengetahui permasalahan operasi, hadir para mantri / juru pengairan, petugas pintu air (PPA), petugas operasi bendung serta P3A/GP3A/IP3A.
- Menghadiri rapat di kecamatan dan dinas PSDA kabupaten.
- Membina P3A/GP3A/IP3A untuk ikut berpartisipasi dalam kegiatan Operasi
- Membantu proses pengajuan bantuan biaya operasi yang diajukan P3A/GP3A/IP3A.
- Membuat laporan kegiatan operasi ke Dinas.

b) Petugas Mantri / Juru Pengairan

- Membantu kepala ranting/pengamat/UPTD/cabang dinas/korwil untuk tugas-tugas yang berkaitan dengan operasi.
 - Melaksanakan instruksi dari ranting/pengamat/UPTD/cabang dinas/korwil tentang pemberian air pada tiap bangunan pengatur;
 - Memberi instruksi kepada PPA untuk mengatur pintu air sesuai debit yang ditetapkan;

- Memberi saran kepada Petani tentang awal tanam & jenis tanaman;
- Pengaturan Giliran;
- Mengisi papan operasi/ eksploitasi
- Membuat laporan operasi :
 - Pengumpulan Data Debit ;
 - Pengumpulan Data Tanaman & Kerusakan Tanaman;
 - Pengumpulan Data Curah Hujan (sesuai kebutuhan daerah);
 - Menyusun Data Mutasi Baku Sawah (sesuai kebutuhan daerah);
 - Mengumpulkan data Usulan Rencana Tata Tanam;
 - Melaporkan kejadian banjir kepada Ranting/ Pengamat;
 - Melaporkan jika terjadi kekurangan air yang kritis kepada Pengamat;

c) Staf Ranting/Pengamat/UPTD/Cabang Dinas/Korwil

- Membantu kepala ranting/pengamat/UPTD/cabang dinas/korwil dalam pelaksanaan operasi jaringan irigasi.

d) Petugas Operasi Bendung (POB)

- Melaksanakan pengaturan pintu penguras bendung terhadap banjir yang datang
- Melaksanakan pengurasan kantong lumpur
- Membuka/menutup pintu pengambilan utama, sesuai debit dan jadwal yang direncanakan.
- Mencatat besarnya debit yang mengalir / atau masuk ke saluran induk pada blangko operasi.
- Mencatat elevasi muka air banjir

e) Petugas Pintu Air (PPA)

- Membuka dan menutup pintu air sehingga debit air yang mengalir sesuai dengan perintah Juru/Mantri Pengairan.

3.2. Kebutuhan Tenaga Pelaksana Operasi & Pemeliharaan

- Kepala Ranting/pengamat/UPTD/cabang dinas/korwil : 1 orang + 5 staff per 5.000 – 7.500 Ha
- Mantri / Juru pengairan : 1 orang per 750 – 1.500 Ha
- Petugas Operasi Bendung (POB) : 1 orang per bendung, dapat ditambah beberapa pekerja untuk bendung besar
- Petugas Pintu Air (PPA) : 1 orang per 3 – 5 bangunan sadap dan bangunan bagi pada saluran berjarak antara 2 - 3 km atau daerah layanan 150 sd. 500 ha

3.3. Persyaratan Petugas Operasi Dan Pemeliharaan

Jabatan	Kompetensi	Pendidikan Minimal	Fasilitas
Kepala Ranting/ pengamat/ UPTD/ cabang dinas/ korwil/ Pengamat	Mampu melaksanakan tupoksi untuk areal irigasi 5.000-7.500 Ha	Sarjana Muda / D-III Teknik Sipil	Mobil pick up Rumah dinas Alat komunikasi
Juru / Mantri Pengairan	Mampu melaksanakan tupoksi untuk areal irigasi 750-1.500 Ha	STM Bangunan	Sepeda motor Alat komunikasi
Petugas Operasi Bendung	Mampu melaksanakan tupoksi	ST, SMP	Sepeda Alat komunikasi

Jabatan	Kompetensi	Pendidikan Minimal	Fasilitas
Petugas Pintu Air	Mampu melaksanakan tupoksi	ST, SMP	Sepeda Alat komunikasi

3.4. Tugas Pokok Dan Fungsi P3A Dalam Operasi Jaringan Irigasi

Perkumpulan petani pemakai air dapat berperan serta dalam operasi jaringan irigasi primer dan sekunder sesuai dengan kebutuhan dan kemampuannya antara lain :

- a) Kegiatan Pengumpulan Data
 - mencatat data luas dan jenis tanaman, luas panen, dan kerusakan tanaman

- b) Perencanaan Operasi
 - menyampaikan usulan rencana tata tanam
 - menyampaikan usulan rencana pembagian dan pemberian air irigasi
 - menyepakati secara tertulis rencana tahunan operasi
 - menyepakati rencana pembagian dan pemberian air irigasi

- c) Pelaksanaan Operasi
 - menerima alokasi air irigasi, mengusulkan peninjauan kembali apabila ada alokasi air yang tidak sesuai dengan rencana penyediaan air
 - melaporkan kondisi kekurangan/kelebihan air setiap periode operasi
 - membantu melaksanakan pekerjaan operasi seperti membuka, menutup pintu, dan memberikan pelumasan pintu air

- menyampaikan usulan kebutuhan air irigasi berdasarkan luas dan jenis tanaman setiap periode operasi

d) Monitoring Dan Evaluasi Operasi

- melaporkan adanya pengambilan air irigasi secara tidak resmi
- melaporkan kejadian kerusakan bangunan, saluran, dan pintu air
- melaporkan konflik air dan mengupayakan penyelesaiannya

Panduan untuk peran P3A lebih lanjut dalam operasi jaringan irigasi akan diatur secara terpisah.

**MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
REPUBLIK INDONESIA,**

ttd.

M. BASUKI HADIMULJONO

Salinan sesuai dengan aslinya
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
Kepala Biro Hukum,

Siti Martini
NIP. 195803311984122001

