Mentari Lembayung

Universitas Muhammadiyah Metro

Vol. 14 Nomor 1 April 2010

ISSN 0853 - 8506

MAJALAH ILMIAH

MENTARI LEMBAYUNG - Vol. 14 - Nomor 1 - April 2010 - ISSN 0853-8506

MENTARI LEMBAYUNG
Majalah Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro

SUSUNAN REDAKSI

Pengarah:
Rektor UM Metro
Prof. Dr. H. Marzuki Noor, M.S.

Pimpinan Umum:
Prof. Dr. H. Juhri AM, M.Pd.

Wakil Pimpinan Umum:
Drs. H. Sudarman, M.Pd.

Dewan Redaksi
Prof. Dr. Ir. Kazan Gunawan, M.M.;
Prof. Dr. H. Karwono, M.Pd.;
Dr. Handoko Santoso, M.Pd.;
Dr. H. Agus Sujarwanta, M.Pd.;
Dr. Afdal Mazni, M.M.;
Dr. Sudirman AM, M.Hum.;
Ir. Agus Surandono, M.T.;
Drs. Sarbini, M.Ag.;
Drs. Bambang Siagianto, M.Pd.;
Iskandar, S.H., M.H.;
Nana Karyana Kurdi, S.E., M.Kom.

Staf Redaksi
Drs. Partono, M.Pd.
Suas Giyartono, S.E.
Irfan Iqbal

Tata Usaha
Edi Susilo, S.E.
Haryono

Diterbitkan Oleh:
Lembaga Penelitian UM Metro Press
Anggota ISBN Katalog Dalam Terbitan (KDT) 1979-25-6970
Jl. Ki Hajar Dewantara 116 Kota Metro
Telp. (0725) 42445, 42454 Fax (0725) 42445 PO. BOX 186 Kode Pos 34111
e-mail: ogudirfan@yahoo.com, e-mail: juhri_1953@yahoo.com

Redaksi menerima tulisan ilmiah, hasil penelitian dan pemikiran pengembangan ilmu, naskah diketik spasi ganda pada kertas kuarto A4 maksimum 12 halaman disertai dengan abstrak baik bahasa Indonesia atau bahasa Inggris maksimal dua paragraph. Terbit dua kali dalam satu tahun (April dan Nopember) bagi tulisannya yang diterbitkan, dikenakan biaya kontribusi cetak sebagai berikut: Untuk dosen di lingkungan UM Metro sebesar Rp. 50.000, untuk dosen di luar UM Metro Rp. 200.000, dan untuk Guru sebesar Rp. 150.000 / per judul tulisan.

DAFTAR ISI

POLA PEMBELAJARAN DAN IMPLEMENTASINYA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI LPTK
Oleh: Sudarman ..... 1 - 7

RENCANA PEMBANGUNAN KOTA BARU "NATAR LAMPUNG
Oleh: Masykur ..... 8 - 13

SISTEM PENGECEKAN KERUSAKAN PADA HARDDISK YANG MENGALAMI BAD SECTOR AKIBAT BERUBAHAN ARUS TEGANGAN LISTRIK DAN VIRUS
Oleh: Sudarmaji ..... 14 - 19

ALAT PEMBUATAN ARANG DARI LUMBAH PERTANIAN MELALUI PROSES PIROLISIS
Oleh: Sebastiana Siti Chadidjah ..... 20 - 23

ORGAN TUBUH MANUSIA: SUATU KARUNIA TIADA TARA NILAINYA
Oleh: Handoko Santoso ..... 24 - 28

BAHASA DAN BUDAYA LAMPUNG MENYONGSONG ERA GLOBALISASI
Oleh: Sudirman AM ..... 29 - 35

LINGKUNGAN HIDUP: Wasiat Masa Depan
Oleh: Muhfaroyin ..... 36 - 42

KRIMINOLOGIS TINDAK KEJAHATAN DENGAN KEKERASAN YANG DILAKUKAN OLEH REMAJA
Oleh: Iskandar ..... 43 - 47

PENINGKATAN KINERJA GURU DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI SUPERVISI KLINIS DI SMK NEGERI 1 KOTA METRO
Oleh: S. Iskandar ..... 48 - 52

PENGELOLAAN PANTAI DI DAERAH BUKIT KUNYIT BANDAR LAMPUNG
Oleh: Eva Rolia ..... 52 - 63

AL-QUR'AN MENDIDIK MANUSIA DARI SISI LINGKUNGAN
Oleh: Rasyid Sidiq ..... 64 - 72

EPRESENTASI POLITIK PEREMPUAN DALAM PERSPEKTIF GENDER
Oleh: Sarbini @ Anak Agung Oka ..... 73 - 80

STUDI PENGGUNAAN BAMBU SEBAGAI TULANGAN ALTERNATIF PADA BETON PRACETAK
Oleh : Masherni ..... 81 - 89

GURU BERKUALITAS UNTUK PENDIDIKAN BERKUALITAS
Oleh: Roshidawati ..... 90 - 94

ARSITEKTUR RUMAH TINGGAL YANG BERWAWASAN LINGKUNGAN
Oleh: Agus Surandono. ..... 95 - 103

PENYIMPANAN EKSTERNAL (EXTERNAL STORAGE)
Oleh: Sukmawati 104-110

TANGGUNG JAWAB KONSULTAN PERENCANA DALAM PEKERJAAN PERENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN GEDUNG PUSIBAN KABUPATEN LAMPUNG TIMUR
Oleh: Maryam Aprina K 111-114

UPAYA MENINGKATKAN AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR FISIKA MELALUI PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *THINK-PAIR-SHARE* (TPS) DI SMP NEGERI 1 LABUHAN RATU TP. 2009/2010
Oleh: Anak Agung Oka ..... 115 -120

PERANAN TEKNIK SUNGAI DALAM PENGELOLAAN SUMBERDAYA AIR
Oleh: Ery Prawati 121- 126

FUNGSI KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI DALAM MENUNJANG KEGIATAN PEMBANGUNAN FISIK
Oleh: Dadang Iskandar 127- 131

ANALISIS PENYEBAB KERUSAKAN JALAN SECARA UMUM
Oleh: Ida Hadijah ..... 132 - 134

PERANAN TEKNIK SUNGAI DALAM PENGELOLAAN SUMBERDAYA AIR

Eri Prawati, ST. MT
(Dosen Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil)

ABSTRACT

In Indonesia there are approximately 1300 river is largely a natural river. Problems often occur, associated with the river and caused the loss of human life in general is the behavior that lead to river flooding.

Those problems can be handled technically, among others, by utilizing technical knowledge of the river in the planning of the river, which represent an effort to leverage the potential of water within the stream. Workers who initially destructive nature can be turned into constructive and beneficial for human life.

Pendahuluan

Sungai mengalir dari bagian lembah yang tinggi menuju bagian lembah yang rendah, yang kemudian bermuara ke laut. Dalam jangka waktu yang panjang (ribuan tahun), aliran ini akan mampu memperdalam, memperlebar dan memeperpanjang aliran. Berdasar hal tersebut, maka sungai dapat di definisikan sebagai suatu saluran drainase yang terbentuk secara alamiah dan berfungsi untuk mengumpulkan curah hujan dalam suatu daerah tertentu, kemudian mengalirkannya ke laut atau ke danau.

Dalam perjalanannya, sungai melakukan 3 (tiga) hal penting, yaitu erosi, transportasi dan sedimentasi. Erosi berarti pengikisan air terhadap permukaan bumi, transportasi berarti pemindahan hasil pengikisan, dan sedimentasi, berarti proses berhentinya bahan hasil erosi dan transportasi pada suatu tempat yang lebih rendah. Erosi di bagian hulu membuat lembah semakin dalam, sedang di bagian hilir, karena adanya pengendapan, sungai semakin datar dan pantai menjadi semakin luas.

Permasalahan

Sungai, di samping aktif bergerak vertikal, dapat juga bergerak horizontal sehingga alur sungai menjadi berkelok-kelok bahkan berubah-ubah bentuknya. Akibat adanya erosi di bagian hulu, maka di bagian tengah dan hilir terjadi pengendapan, sehingga jenis tanahdi bagian hilir banyak dipengaruhi oleh jenis tanah dari bagian hulu.

Di Indonesia terdapat lebih kurang 1.300 sungai yang sebagian besar merupakan sungai alam. Permasalahan yang sering terjadi terkait dengan sungai serta menimbulkan kerugian pada kehidupan manusia secara umum adalah perilaku sungai yang mengakibatkan banjir dan genangan.

Pembahasan

Usulan Penanganan

Permasalahan tersebut secara teknis dapat ditangani antara lain dengan memanfaatkan ilmu teknik sungai. Hal ini dimaksudkan agar sungai dapat lebih bermanfaat bagi manusia dan dapat mengurangi kerugian yang ditimbulkan oleh perilaku sungai. Pada prinsipnya pengetahuan mengenai teknik sungai merupakan rangkuman dari ilmu pengetahuan dasar dan ilmu terapan.

Teknik sungai adalah suatu ilmu yang mempelajari permasalahan sungai, dimulai dari personal karakteristik sungai dalam hubungannya dengan sifat-sifat hujan, kondisi daerah pengalirannya, sampai pada cara-cara untuk melakukan pengaturan dan perbaikannya agar menjadi bermanfaat (mulai dari studi, perencanaan, perencanaan teknis pelaksanaan serta operasi dan pemeliharaan). Ilmu pengetahuan lain yang sangat menunjang dalam menyelesaikan persoalan sungai, antara lain adalah ilmu hidrologi, pengangkutan, sedimen, hidrolika, geologi, topografi dan ekologi. Ilmu teknik terapan yang berkaitan dengan teknik

sungai antara lain adalah teknik bendungan, teknik muara dan pantai, teknik pengendalian erosi dan sedimentasi, serta teknik lingkungan.

Ilmu teknik sungai di Indonesia dapat dikatakan masih sangat muda, oleh karena sungai-sungai yang ditangani masih belum banyak. Ilmu ini perlu terus dikembangkan agar dapat mengendalikan sungai-sungai di Indonesia yang jumlahnya tidak sedikit. Di Negara-negara maju, sungai telah dapat dikendalikan dan jarang sekali menimbulkan bencana banjir, bahkan seluruh potensi sungai dapat dimanfaatkan bagi kepentingan manusia. Pengaturan sungai sudah sedemikian rupa sehingga pada saat banjir datang, debit dapat diatur sesuai dengan kapasitas alur sungai yang ada. Di Indonesia, baru sekitar 20 sungai yang telah direncanakan penanganannya secara menyeluruh.

Dalam pengaturan sungai, pertama kali yang harus diketahui adalah karakteristik sungai. Dengan mengetahui karakteristik sungai, akan dapat direncanakan sistem pengendaliannya. Untuk keperluan pengaturan sungai, perlu diadakan penelitian terlebih dahulu secara menyeluruh atas sungai tersebut.

Secara garis besar, karakteristik sungai yang dapat dipelajari, dievaluasi dan diketahui sifat-sifatnya, adalah :

- Derajat kemiringan sungai

  Derajat kemiringan sungai merupakan perbandingan antara beda tinggi dari 2 (dua) tempat di sungai dan panjang sungai tersebut. Karena struktur geologi dasar dan tebing sungai yang tidak sama, pada umumnya sungai mempunyai kemiringan dasar yang tidak teratur. Profil memanjang sungai bervariasi menurut keadaan geologi dan topografinya. Umumnya kemiringan dasar sungai merupakan kemiringan lengkung eksponensial, bervariasi dari curam di daerah hulu dan menjadi landai di bagian hilir. Untuk menilai derajat kemiringan sungai, dipakai kemiringan rata-rata dasar sungai tersebut. Besaran kemiringan sungai yang terbaik tidak dapat ditentukan secara pasti, oleh karena tergantung pada struktur geologi lokasi sungai, di samping harus memperhatikan kriteria-kriteria karakteristik sungai lainnya.

- Derajat belokan sungai

  Derajat belokan sungai merupakan perbandingan antara panjang alur sungai yang ada dan panjang alur sungai ideal. Besarnya derajat belokan sungai terjadi oleh proses morphologi sungai yang terkait dengan struktur geologi daerah sungai. Pada struktur geologi yang cukup keras, derajat belokan sungai tidak banyak berubah, tetapi pada struktur geologi yang lunak dan lepas, dalam jangka pendek, derajat belokan sungai akan berubah. Pada sungai yang lurus, derajat belokan sungai sama dengan 1 (satu). Pada sungai yang mempunyai banyak belokan yang tajam, derajat belokannya akan makin besar.

- Debit dominan

  Debit dominan adalah debit yang paling menentukan atas bentuk maupun dimensi alur sungai yang dilewatinya. Besarnya debit ditentukan antara lain dengan menggunakan besaran debit rata-rata yang dapat ditampung oleh beberapa penampang melintang sungai yang bersangkutan. Apabila ada kesulitan untuk mencari besaran debit berdasar pedoman tersebut, maka dapat digunakan pedoman lain, yakni dengan menggunakan debit sungai yang akan terjadi dalam periode 2 tahunan.

- Derajat tampang melintang sungai

  Derajat tampang melintang sungai merupakan perbandingan lebar sungai dengan tinggi tebing sungai. Besaran ini tergantung pada proses morphologi sungai, yang sangat terkait dengan derajat erosi daerah pengalirannya. Apabila derajat erosi daerah pengaliran seimbang dengan daya angkut sungai, maka dapat dikatakan bahwa derajat tampang sungai tidak banyak berubah.

- Derajat bentuk DPS

  Derajat bentuk DPS merupakan perbandingan antara luas DPS dengan DPS (km^2) dan panjang sungai induk (km). Disamping menggunakan derajat bentuk DPS, dapat pula dipakai faktor F, yang menunjukkan karakteristik bentuk DPS, dimana besarnya F sama dengan perbandingan antara luas DPS (km^2) dan kuadrat panjang sungai induk (km^2).

Penelitian

Untuk dapat melakukan pengaturan sungai, selain perlu diketahui karakteristik bentuk sungainya, harus diketahui pula karakteristik hujannya yang akan terkait dengan jumlah air yang akan mengalir melalui tampang sungai tersebut. Hal ini sangat penting, sebab kapasitas sungai harus direncanakan sesuai untuk mengalirkan seluruh debit yang berasal dari air hujan.

Penelitian yang dilakukan antara lain adalah :

- Pengamatan hidrologi tinggi muka air

  Pengamatan hidrologi merupakan salah satu bentuk yang paling primitif dan mendasar dalam penelitian teknik sungai. Data yang terpenting dalam pengamatan ini adalah tinggi muka air sungai.

- Pengukuran curah hujan

  Curah hujan merupakan penyebab limpasan dan mempunyai hubungan langsung dengan debit sungai. Dengan perhitungan statistik, dapat dilakukan analisa sifat-sifat hujan dan hasil analisa ini dapat dikaitkan dengan analisa tinggi muka air sungai.

- Pengukuran debit sungai

  Tinggi muka air merupakan data yang paling penting dalam teknik sungai, karena digunakan langsung untuk perencanaan sarana dan prasarana sungai serta sebagai informasi datangnya banjir. Pada tempat-tempat yang dipasang alat pengukur tinggi muka air sungai, dilakukan pula pengukuran debit secara berkala, pada saat debit besar maupundebit kecil.

- Pengukuran / pengambilan contoh lapisan bahan dasar sungai

  Air sungai yang mengalir selalu membawa bahan sedimen. Bahan ini dapat dibawa dengan cara melayang atau menggelindingsepanjang dasar sungai.Untuk mengetahui berapa besarnya jumlah bahan yang melayang ataupun menggelinding / menggeser, perlu dilakukan pengamatan yang teliti. Penyelidikan ini dilakukan bersamaan dengan pengukuran debit, sehingga dapat diperoleh hubungan antara tinggi muka air, debit dan besarnya material yang terbawa.

- Penyelidikan lain

  Selain penyelidikan dan pengamatan tersebut di atas, masih banyak penyelidikan lainyang harus dilakukan untuk menunjang perencanaan perbaikan sungai, antara lain pemetaan dan pengukuran daerah pengaliran sungai beserta alur sungainya, penyelidikan luas dan kerugian akibat banjir yang terjadi, penyelidikan geologiseluruh daerah pengaliran sungai, penyelidikan sosio-ekonomi, biologi, ekologi dan kualitas air sepanjang daerah pengaliran sungai.

Penerapan Teknik Sungai

Perencanaan sungai merupakan suatu usaha untuk mendayagunakan potensi air yang berada di dalam sungai. Tenaga yang semula bersifat destruktif dapat diubah sifatnya menjadi konstruktifdan bermanfaat bagi kehidupan manusia.

Berdasar pertimbangan tersebut diatas, perencanaan sungai dapat diarahkan untuk : (1) perbaikan sungai dan penanggulangan banjir, dan (2) pemanfaatan / penggunaan potensi air.

Dalam meninjau permasalahan sungai, bagian dari ilmu hidrolika yang penting untuk diketahui adalah hidrolika pada saluran terbuka dengan faktor-faktor mekanika fluidanya yang paling menonjol.Di samping itu, perlu ditinjau lebih dahulu mengenai klasifikasi sungai (hulu dan hilir) dan pola bentuk sungai (meander, jalinan dan lurus). Teknik sungai merupakan pendukung utama dalam rekayasa di bidang sungai. Tanpa dukungan teknik sungai yang benar, pemanfaatan sungai sebagai sumberdaya tidak akan mencapai hasil yang optimaldari segi teknis maupun ekonomis.

Teknologi yang berkaitan dengan teknik sungai yang selama ini diterapkan, pada umumnya dibawa oleh para ahli asing yang bekerja di Indonesia. Sebagian besar teknologi tersebut langsung diterapkan tanpa dilakukan penyesuaian dengan kondisi sungai-sungai di Indonesia.

Dari pengamatan sampai saat ini, dapat disimpulkan adanya 2 (dua) macam pendekatan :

- Pendekatan yang luwes, di mana dilakukan penyesuaian pada kondisi lokal (kondisi sungai dan permasalahan setempat) sehingga diperoleh rekayasa yang relative lebih efisien dan murah.
- Pendekatan yang kaku, yang menerapkan

standar yang berlaku di Negara asal konsultan. Hal ini menyebabkan rekayasa yang relative mahal ditinjau dari biaya pelaksanaan maupun biaya operasi dan pemeliharaan.

Penerapan teknik sungai dalam pengembangan dan pengelolaan sumberdaya air, khususnya dalam pengendalian banjir, adalah sebagai berikut :

- Pengaturan sungai (*river training*)
  Pengaturan sungai (*river training*) adalah pembuatan bangunan-bangunan teknik persungaian dengan tanggul maupun tidak, yang dibuat di sepanjang atau sebagian sungai dengan tujuan untuk mengarahkan aliran air agar selalu berada di dalam alur sungai. Maksud pengaturan sungai adalah untuk mengusahakan alur sungai yang stabil pada arah maupun tampang melintangnya sehingga dapat berfungsi dengan baik untuk :
  - Mengalirkan air banjir dengan aman
  - Mengangkut sedimen (*bed load* maupun *suspended load*) secara efisien.
  - Membuat alur sungai stabil dengan membuat perlindungan tebing.
  - Membuat kedalaman air yang cukup dan alur yang baik untuk keperluan navigasi
  - Mengarahkan aliran agar air mengalir melalui alur sungai yang telah ditentukan dengan membuat krib (*groynes*).
- Perbaikan sungai (*river improvement*)
  Salah satu usaha untuk meningkatkan kapasitas alur sungai adalah dengan melakukan perbaikan sungai. Perbaikan sungai, antara lain dilakukan dengan memperlebar penampang sungai, menambah kecepatan air dengan perlindungan tebing sungai, memperbesar kemiringan sungai, memperbaiki belokan sungai yang tajam atau memperpendek panjang sungai. Apabila alur yang ada, kapasitasnya belum mencukupi kapasitas untuk mengalirkan debit rencana, maka perlu ada perbaikan sungai agar supaya tidak timbul bencana banjir.
- Pembuatan tanggul (*dike*)
  Pembuatan tanggul adalah salah satu metode pengendalian banjir yang konvensional. Apabila perencanaan tidak dilakukan dengan baik akan menyebabkan peninggian dasar saluran.
- Pembuatan jalan banjir (*floodway*)
  Jalan bajir adalah saluran yang dibuat untuk dapat melimpahkan sebagian debit banjir rencana yang tidak dapat ditampung lagi oleh kemampuan alur sungai yang ada. Bangunan ini dapat dibuat untuk mengalirkan air langsung ke laut, atau dipertemukan kembali dengan sungai asli pada suatu titik dimana kemampuan sungai di bagian hilirnya telah cukup untuk melewatkan debit banjir. Tindakan seperti ini biasanya diambil untuk alur yang melewati daerah perkotaan dengan pertimbangan sebagai berikut :
  - Untuk dapat menjauhkan alur sungai dari daerah perkotaan, kecualai apabila pola pengaturan dan pengendalian banjir telah diterapkan pada sungai tersebut.
  - Apabila untuk mengalihkan seluruh debit rencana ke alur sungai yang ada diperlukan tanggul yang tinggi dan bentang antara kedua tanggul cukup besar. Biasanya di daerah perkotaan ketersediaan tanah sangat minim dan bangunan-bangunan yang sangat padat. Pembuatan tanggul dan memindahkan penduduk memerlukan biaya yang besar sehingga menjadi tidak ekononis. Di samping itu, tanggul yang tinggi juga akan menyebabkan bencana yang lebih besar jika jebol.
- Pembuatan bendungan
  Berdasar analisa hidrologi untuk menghitung debit puncak, pada umumnya, pada sungai alam, debit rencana akan melampaui kapasitas alur sungainya, Dengan demikian, proses banjir pasti akan terjadi. Agar supaya tidak terjadi banjir, sungai harus diperlebar sehingga mempunyai kapasitas yang sama dengan debit banjir. Akan tetapi hal ini akan memerlukan biaya yang sangat besar, disamping itu, air banjir tidak dapat dimanfaatkan untuk kehidupan manusia.

  Oleh karena itu perlu dicari lokasi-lokasi yang dapat menampung air banjir atau membendung air banjir dengan membuat bangunan bendungan. Lokasi tersebut biasanya berupa lembah (*kom*) dengan bentuk topografi yang cekung. Lokasi bendungan

pada umumnya terletak di bagian hulu sungai sesuai dengan bentuk topografinya. Dengan menggunakan bangunan bendungan inilah, pengaturan debit banjir akan dapat dilakukan dengan lebih baik sehingga debit yang keluar dari waduk dapat disesuaikan dengan kemampuan alur sungai di bagian hilirnya.

Pembuatan bendungan adalah salah satu alternatif pengendalian banjir yang sangat disukai, oleh karena di samping dapat mengendalikan banjir, air yang ditampung dapat digunakan untuk berbagai keperluan, misalnya pembangkit tenaga listrik, penyediaan air baku air minum dan industry, perikanan dan pariwisata.

Pemanfaatan daerah genangan (*retarding basin*)

Fungsi *retarding basin* adalah sebagai tempat tunggu sementara bagi air banjir, dengan jalan mengalirkan sebagian puncak banjir ke daerah *retarding*, sehingga sisanya dapat dialirkan ke bagian hilirnya dengan aman. Tempat yang cocok untuk *retarding basin* ini adalah daerah rendah dekat alur sungai yang terletak di sekitar daerah pegunungan yang belum banyak digunakan untuk daerah pertanian. Fasilitas bangunanyang digunakan untuk melimpahkan debit ke *retarding basin* ini adalah bangunan pelimpah yang biasanya dibuat di daerah tanggul. Setelah debit sungai menurun, air di dalam *retarding basin* tersebut secepat mungkin dialirkan kembali ke sungai melalui pintu air di sebelah hilirnya. Metode penggunaan *retarding basin* ini sangat efektif sebagai usaha pengendali banjir.

Untuk dapat menyelesaikan permasalahan banjir, digunakan kombinasi dari alternatif di atas. Biasanya dibuat kombinasi antara perbaikan sungai, pembuatan tanggul, sudetan dan bendungan. Pekerjaan ini biasa di lakukan dalam pengembangan sumberdaya air yang menyeluruh di dalam suatu DPS. Nampak bahwa dalam pemilikan alternatif tersebut, teknik sungai memegang peranan penting.

Kesimpulan

Teknik sungai adalah suatu ilmu yang mempelajari permasalahan sungai yang membahas cara-cara untuk melakukan pengaturan dan perbaikan sungai (mulai dari studi, perencanaan, perencanaan teknis, pelaksanaan serta operasi dan pemeliharaan).

Ilmu teknik terapan yang berkaitan dengan teknik sungai antara lain adalah teknik bendungan, teknik muara dan pantai, serta teknik pengendalian erosi dan sedimentasi.

Perencanaan sungai merupakan suatu usaha untuk mendayagunakan potensi air yang berada di dalam sungai. Tenaga yang semula bersifat destruktif dapat diubah sifatnya menjadi konstruktif dan bermanfaat bagi kehidupan manusia.

Untuk dapat menyelesaikan permasalahan banjir, biasanya dibuat kombinasi antara perbaikan sungai, pembuatan tanggul, sudetan dan bendungan. Pekerjaan ibiasa dilakukan dalam pengembangan sumberdaya air yang menyeluruh di dalam suatu DPS.

Daftar Pustaka

Japan International Cooperation Agency, 1995, " Widas Flood Control and Drainage Project Part II Study".

Mardjono Notodihardjo, 2001 "Pengembangan Teknik Sungai di Indonesia", Semarang.

Nippon Koei Co., Ltd, 2001, "Comprehensive Development and Management Plan Study for Bengawan Solo River Basin".

Peter Calow Dsc, Phd, CBiol, FIBol, 1995, "The River Handbook", Blackwell Science.

Sosrodarsono Suyono, 1994, "Perbaikan dan Pengaturan Sungai", Pradnya Paramita, Jakarta