

BAGIAN 5.

**TAHAPAN PERENCANAAN
DAERAH IRIGASI**

TAHAPAN PERENCANAAN IRIGASI

- Tahapan Studi
- Tahapan Perencanaan Teknis

Pembangunan Irigasi

- Proses pembangunan irigasi dilakukan secara berurutan berdasarkan akronim SIDLACOM :

S – Survey (Pengukuran/Survei)

I – Investigation (Penyelidikan)

D – Design (Perencanaan Teknis)

La – Land acquisition (Pembebasan Tanah)

C – Construction (Pelaksanaan)

O – Operation (Operasi)

M – Maintenance (Pemeliharaan)

1. TAHAP PERENCANAAN UMUM (STUDI)

- Tahap Studi merupakan tahap perumusan proyek dan penyimpulan akan dilaksanakannya suatu proyek

STUDI AWAL

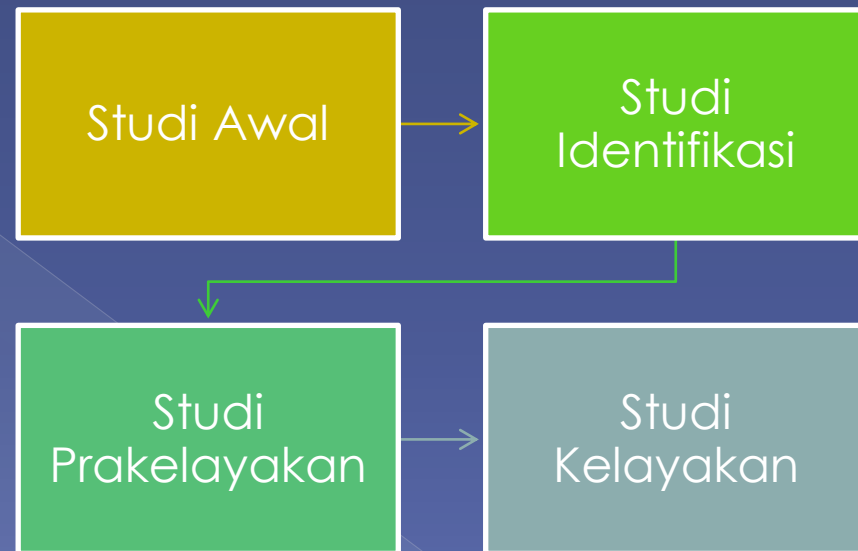
STUDI IDENTIFIKASI

STUDI PRA KELAYAKAN

STUDI KELAYAKAN

1. TAHAP PERENCANAAN UMUM (STUDI)

TAHAP/TARAF	CIRI-CIRI UTAMA
TAHAP STUDI	
STUDI AWAL	Pemikiran untuk pengembangan irigasi pertanian dan perkiraan luas daerah irigasi dirumuskan di kantor berdasarkan potensi pengembangan sungai, usulan daerah dan masyarakat.
STUDI IDENTIFIKASI (Pola)	- Identifikasi proyek dengan menentukan nama dan luas; garis besar skema irigasi alternatif; pemberitahuan kepada instansi-instansi pemerintah yang berwenang serta pihak-pihak lain yang akan dilibatkan dalam proyek tersebut serta konsultasi publik masyarakat. - Pekerjaan-pekerjaan teknik, dan perencanaan pertanian, dilakukan di kantor dan di lapangan.
STUDI PENGENALAN /STUDI PRAKELAYAKAN (Masterplan)	- Kelayakan teknis dari proyek yang sedang dipelajari. - Komponen dan aspek multisektor dirumuskan, dengan menyesuaikan terhadap rencana umum tata ruang wilayah. - Neraca Air (<i>Supply-demand</i>) yang didasarkan pada Masterplan Wilayah Sungai. - Perijinan alokasi pemakaian air (sesuai PP 20 tahun 2006 tentang irigasi pasal 32). - Penjelasan mengenai aspek-aspek yang belum dapat dipecahkan selama identifikasi. - Penentuan ruang lingkup studi yang akan dilakukan lebih lanjut. - Pekerjaan lapangan dan kantor oleh tim yang terdiri atas orang-orang dari berbagai disiplin ilmu. - Perbandingan proyek-proyek alternatif dilihat dari segi perkiraan biaya dan keuntungan yang dapat diperoleh. - Pemilihan alternatif untuk dipelajari lebih lanjut. - Penentuan pengukuran dan penyelidikan yang diperlukan. - Diusulkan perijinan alokasi air irigasi.
STUDI KELAYAKAN	- Analisa dari segi teknis dan ekonomis untuk proyek yang sedang dirumuskan. - Menentukan batasan/definisi proyek dan sekaligus menetapkan prasarana yang diperlukan. - Mengajukan program pelaksanaan - Ketepatan yang disyaratkan untuk aspek-aspek teknik serupa dengan tingkat ketepatan yang disyaratkan untuk perencanaan pendahuluan. - Studi Kelayakan membutuhkan pengukuran topografi, geoteknik dan kualitas tanah secara ekstensif, sebagaimana untuk perencanaan pendahuluan.



2. KEGIATAN PADA TAHAP STUDI

Tahap Studi	Kebutuhan Peta	Tanah Pertanian	Hidrologi Tersedianya air	Aspek Geoteknik	Perekayasaan	Aspek Multisektor	Produk akhir	Kesimpulan Rekomendasi	Derajat ketelitian
a. Studi Awal	- peta rupa bumi skala 1 : 50.000 dengan selang kontur 10 m peta rupa bumi skala terbesar yang ada - foto udara, jika ada	- kumpulan dan tinjau peta tanah, peta tata guna tanah dan laporan-laporan	- peta hujan rata- rata - aliran min./ maks. - menilai tersedianya air dari segi jumlah & kualitas, jika mungkin	Kumpulkan peta geologi menilai kecocokan daerah untuk pelaksanaan pekerjaan berdasarkan peta dan foto udara yang ada	- uraian tentang sumber air dan lahan yang bisa diairi	- informasi tentang lingkungan - informasi tentang penduduk makanan & penggunaan air - rencana daerah mengenai bahan- bahan pangan, produksi transmigrasi & industri	- usulan pengembangan irigasi - program lanjutan studi - pola pengembangan	- jika pengembangan layak dari segi teknis, lanjutkan dengan studi identifikasi	-
b. Studi Identifikasi	- kebutuhan peta seperti pada Studi Awal - tidak ada survei dalam tahap studi hanya survey visual pada keadaan topografi - foto satelit (google map)	- kumpulan informasi tentang tata guna tanah dan praktek pertanian yang ada - menilai pasaran untuk barang produksi Pertanian - menilai kemampuan tanah	- kumpulan data lapangan mengenai banjir, penggenangan dan aliran rendah - kunjungi & periksa tempat- tempat pengukuran - menilai kebutuhan air	- klasifikasi tanah di lapangan di lokasi yang sudah ditentukan & formasi geologi	- identifikasi proyek lain yang mungkin (berdasarkan ke-8 kriteria dari Dirjen Pengairan) Dengan sketsa perencanaan garis besar beserta alternatifnya tipe jaringan irigasi	- hubungan dengan pemerintah setempat hambatan pengembangan - menilai latar belakang sosial politik - hambatan pengembangan	- tipe irigasi sistem & alternatif sumber air - potensi daerah yang akan dikembangkan - daftar skala prioritas pengembangan - program taraf berikutnya - perkiraan biaya kasar unit taraf berikutnya	- jika ekonomi penting lanjutkan dengan studi pengenalan - Jika ekonomi tak penting lanjutkan dengan perencanaan pendahuluan - kumpulan data tambahan unit kegiatan berikutnya	40 –50 %
c. Pengenalan Studi	- ada survey terbatas - peta situasi skala peta 1:10.000 dengan selang kontur 1m	- seperti Studi Identifikasi tapi lebih detail - pastikan kecocokan tanah untuk pertanian	- analisis frekuensi banjir dan kekeringan - perkiraan sedimen, limpasan air hujan, erosi - neraca air	- seperti Studi Identifikasi tapi lebih detail - parameter perencanaan geologi teknik pendahuluan	- buat garis besar perencanaan dengan sketsa tata letak & uraian pekerjaan dengan skala	- seperti pada Studi Identifikasi tapi lebih detail - identifikasi komponen proyek	- isi laporan studi pengenalan - lokasi alternatif bangunan utama trase saluran tersedianya	- teruskan dengan studi kelayakan - kumpulan data tambahan untuk studi kelayakan	Rekayasa 60% Biaya: 70%

2. KEGIATAN PADA TAHAP STUDI

Tahap Studi	Kebutuhan Peta	Tanah Pertanian	Hidrologi Tersedianya air	Aspek Geoteknik	Perekayasaan	Aspek Multisektor	Produk akhir	Kesimpulan Rekomendasi	Derajat ketelitian
		irigasi - buat garis besar rencana pertanian - peta kecocokan tanah berskala 1:250.000	pendahuluan	untuk stabilitas pondasi & lereng (tanpa pemboran) - menilai tersedianya bahan bangunan	1:25.000 atau lebih	multisektor dengan instansi-instansi yang berwenang dampak terhadap lingkungan	dampak terhadap lingkungan kebutuhan air luas daerah irigasi tanaman & jadwal tanam program pelaksanaan program pengukuran & penyelidikan - masterplan pengembangan irigasi di SWS - ijin alokasi air irigasi skala prioritas & perkiraan biaya program survei topografi analisis <i>Cost-Benefit Ratio</i> dan <i>Economic Internal Rate of Return</i>		
d. Studi Kelayakan	- peta situasi skala 1: 5.000 dengan cara terestis atau fotogrametris dengan pengambilan foto udara skala 1: 10.000 - peta situasi skala 1: 2.000 untuk bangunan-bangunan besar	- penelitian tanah sedimetail dan kemampuan tanah dengan peta skala 1:25.000 - rencana pertanian - studi tanah pertanian	- seperti pada contoh - studi perimbangan air sungai - studi simulasi mengenai kebutuhan dan tersedianya air pada proyek	- penyelidikan geoteknik pada lokasi bangunan - bangunan utama dengan pemboran pengambilan contoh tanah sepanjang trase saluran & pada lokasi bangunan bahan bangunan, daerah sumber	- rencana pendahuluan tata letak saluran, bangunan - tipe bangunan dengan tipe-tipe perencanaannya a - kapasitas rencana - cek trase saluran & elevasi saluran setiap 400 m	- seperti pada Pengenalan Studi dengan studi kelayakan detail untuk komponen proyek multi sektor	- kebutuhan air - daerah yang bisa diairi - tata letak jaringan irigasi perencanaan pendahuluan saluran & bangunan tipe bangunan - pemutakhiran ijin alokasi air - rincian volume & biaya (BOQ) <i>Cost-Benefit</i> dan <i>Economic</i>	- dengan tata letak jaringan irigasi & kelayakan yang telah terbukti, lanjutkan dengan perencanaan detail kumpulkan data-data tambahan untuk perencanaan detail - siapkan pengukuran & penyelidikan	Rekayasa : 75% Biaya: 90%

2. KEGIATAN PADA TAHAP STUDI

Tahap Studi	Kebutuhan Peta	Tanah Pertanian	Hidrologi Tersedianya air	Aspek Geoteknik	Perekayasaan	Aspek Multisektor	Produk akhir	Kesimpulan Rekomendasi	Derajat ketelitian
				galian bahan, penyelidikan tempat galian bahan uji laboratorium untuk contoh-contoh pilihan guna mengetahui sifat-sifat teknik tanah	- penentuan garis sempadan saluran - Rincian volume & Biaya pendahuluan & perkiraan biaya		<i>Internal Rate of Return</i> - analisis dampak proyek terhadap lingkungan	detail	

2. TAHAP PERENCANAAN TEKNIS

- Tahap Perencanaan merupakan tahap pembahasan proyek pekerjaan irigasi secara mendetail Aspek-aspek yang tercakup di sini terutama bersifat teknis.

PENDAHULUAN

- Foto udara (kalau ada), pengukuran pada topografi, penelitian kecocokan tanah.
- Tata letak dan perencanaan pendahuluan bangunan utama, salurandan bangunan, perhitungan neraca air (water balance).
- Pemutakhiran perijinan alokasi air irigasi
- Pengusulan garis sempadan saluran

DETAIL AKHIR

- Pengukuran trase saluran dan penyelidikan detail geologi teknik.
- Pemutakhiran ijin alokasi air irigasi
- Pemutakhiran garis sempadan saluran

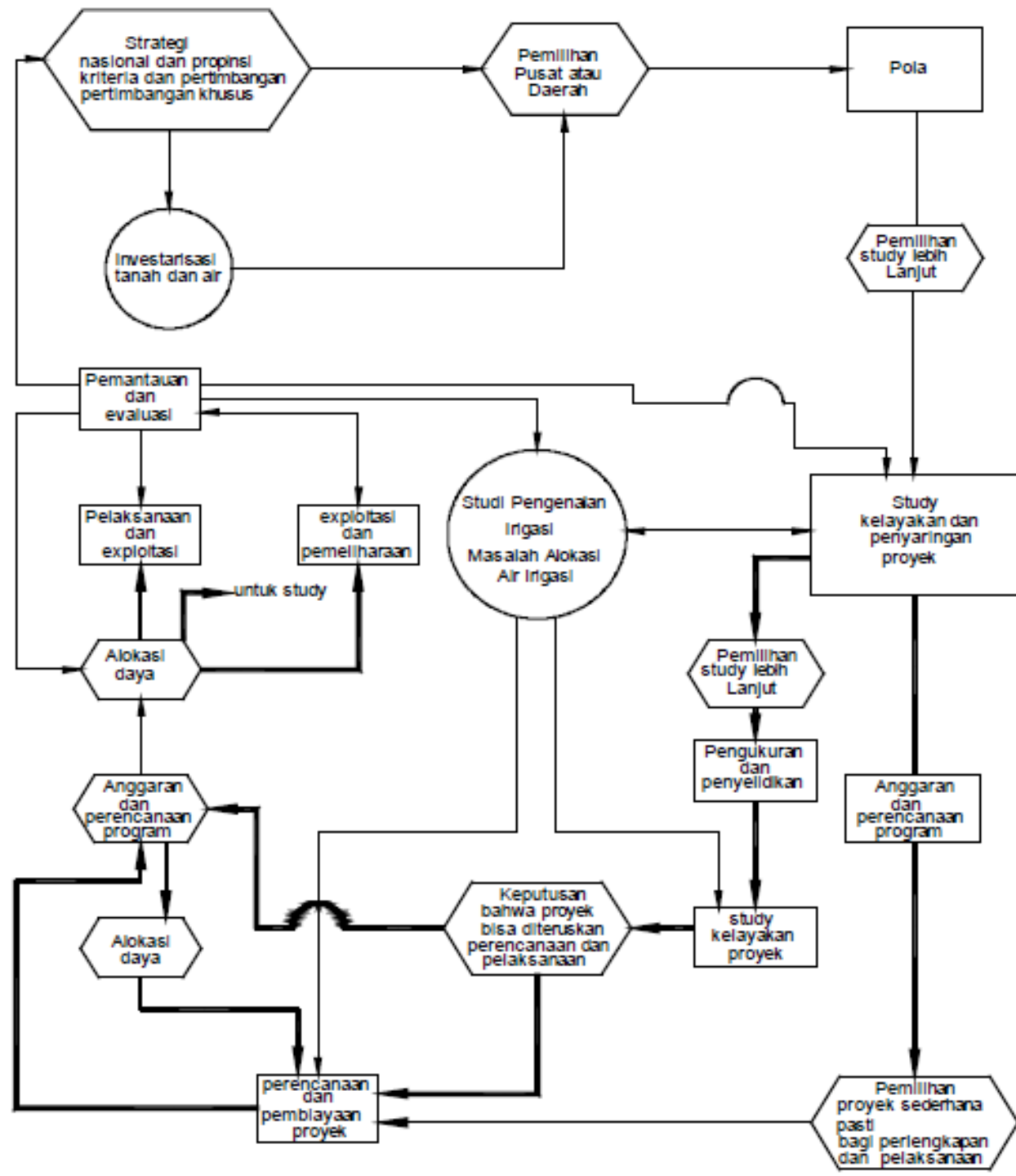
2. TAHAP PERENCANAAN TEKNIS

Tahap Perencanaan Jaringan Utama	Lokasi Topografi	Tanah Pertanian	Hidrologi dan tersedianya air	Aspek Geoteknik	Perekayasa	Aspek Multisektor	Produk Akhir	Kesimpulan & Rekomendasi	Derajat ketelitian
a. Perencanaan Pendahuluan	- peta situasi skala 1: 5.000 dengan cara terestis atau fotogrametris dengan pengambilan foto udara skala 1: 10.000 - peta situasi skala 1: 2.000 untuk bangunan-bangunan besar - peta situasi skala 1: 5.000 dengan cara terestis atau fotogrametris dengan pengambilan foto udara skala 1: 10.000 - peta situasi skala 1: 2.000 untuk bangunan-bangunan besar	- pengukuran tanah & semidetil dan penelitian kecocokan tanah dengan peta 1:25.000 - rencana pertanian - pola tanam - kebutuhan penyiapan lahan - persemaian - pengolahan	- pengukuran lapangan - pengumpulan data tambahan - perhitungan neraca air - kebutuhan air - tersedianya air - kebutuhan rotasi - kebutuhan pembuang - banjir rencana	- penyediaan - geoteknik terbatas lokasi bangunan-bangunan besar dengan pemboran - pengambilan - contoh sepanjang trase saluran dan lokasi bangunan - bahan - bangunan, penyelidikan sumber bahan galian & timbunan - uji laboratorium contoh-contoh yang dipilih guna mengetahui sifat-sifat teknik tanah - rumuskan program penyelidikan detail	- perencanaan tata letak akhir saluran & bangunan - tipe bangunan dengan tipe perencanaannya - kapasitas rencana - cek trase dan elevasi saluran setiap 400 m - Rincian Volume dan Biaya dan perkiraan biaya (awal) - rumuskan penyelidikan model, jika perlu		Laporan Perencanaan pendahuluan peta topografi dengan garis-kontur, skala 1:25.000 dan 1:5000 peta lokasi bangunan-bangunan besar skala 1:500 peta kemampuan tanah analisis tersedianya air, kebutuhan air dan kebutuhan pembuang pola tanaman tata letak akhir jaringan irigasi dan pembuang skala 1:25.000 dan 1:5.000 gambar-gambar perencanaan pendahuluan untuk bangunan utama, saluran & bangunan	- berdasarkan tata letak akhir, lanjutkan dengan perencanaan detail kumpulkan data tambahan untuk perencanaan detail persiapan penyelidikan dan pengukuran detail	Rekayasa: 70% Biaya: 90%
b. Perencanaan Akhir (Detail)	- pengukuran trase saluran dengan skala peta 1:2.000 dan bangunan-			- penyelidikan - geoteknik detail dengan pemboran, jika perlu, untuk lokasi	- penyelidikan - model hidrolis (jika perlu) - tinjau dan modifikasi perencanaan	Kerjasama dengan	Laporan Perencanaan semua informasi dan data dasar perhitungan	persiapan pelaksanaan kumpulkan data-data tambahan untuk	Rekayasa : 90%

2. TAHAP PERENCANAAN TEKNIS

Tahap Perencanaan Jaringan Utama	Lokasi Topografi	Tanah Pertanian	Hidrologi dan tersedianya air	Aspek Geoteknik	Perekayasaan	Aspek Multisektor	Produk Akhir	Kesimpulan & Rekomendasi	Derajat ketelitian
	bangunan pelengkap dengan skala 1:200 - laporan akhir	- pola tanam akhir (definitif)	- perhitungan - akhir untuk laporan perencanaan	bangunan utama, saluran, bangunan, sumber bahan galian/timbunan - parameter - perencanaan geoteknik yang dianjurkan - perhitungan - akhir untuk laporan perencanaan	pendahuluan menjadi perencanaan akhir - perencanaan detail, gambar perencanaan Rincian volume dan biaya dan Dokumentasi Tender - Laporan Perencanaan - Biaya dan metode pelaksanaan	instansi-instansi untuk aspek-aspek yang berhubungan: jalan, transmigrasi, pertanian, PEMDA	perencanaan gambar-gambar pelaksanaan rincian volume & biaya perkiraan biaya metode & program pelaksanaan dokumen tender buku petunjuk E&P	pelaksanaan pembebasan tanah	Biaya: 95%

SIKLUS PROYEK



Instansi Terkait

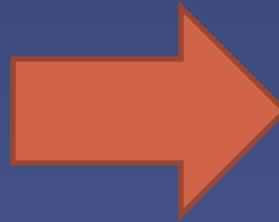
Instansi	Data Terkait
BAKOSURTANAL	untuk peta-peta topografi umum dan foto-foto udara
Kementerian ESDM/Geologi	peta-peta topografi dan peta-peta geologi
Puslitbang Sumber Daya Air, Seksi Hidrometri	untuk catatan-catatan aliran – sungai dan sedimen, data meteorologi dan peta-peta topografi
Kementerian Pertanian	: untuk catatan-catatan mengenai agrometeorologi serta – produksi pertanian
Balai Konservasi lahan dan hutan	: informasi lahan kritis
Biro Pusat Statistik (BPS)	: untuk keterangan-keterangan statistik
Balai Wilayah Sungai	: informasi kebutuhan air multisektor
Bappeda	: untuk data perencanaan dan pembangunan wilayah



PENGUMPULAN DATA

Sifat dan Ketelitian Data

- Gejala-gejala hidrologi seperti aliran sungai dan curah hujan bervariasi dalam hal waktu, dan hanya bisa dipelajari dengan tepat melalui data historis yang terbatas hanya dari beberapa tahun saja, atau bahkan tidak ada sama sekali.
- Untuk informasi mengenai topografi dan keadaan geologi teknik situasinya berbeda.
- Dalam Tahap Studi tingkat ketelitian:
 - studi Identifikasi harus sekitar 40 sampai 50%,
 - Studi Pengenalan harus mencapai tingkat ketelitian 60% untuk rekayasa dan 70 % untuk perkiraan biaya.
 - Studi kelayakan ekonomi mempunyai persyaratan ketepatan biaya yang berbeda, yaitu sekitar 90%



Pengukuran-
pengukuran khusus
menjelang tahap
perencanaan
sebagai verifikasi
data

DATA HIDROMETEOROLOGI



Data-data yang akan dikumpulkan berkenaan dengan tinggi muka air maksimum, peluapan tanggul sungai, penggerusan, sedimentasi dan erosi tanggul. Potongan melintang tinggi tanggul (bankfull cross-sections)

1. CURAH HUJAN

Analisis curah hujan dilakukan dengan maksud untuk menentukan :

- ❑ Curah hujan efektif untuk menghitung kebutuhan irigasi. Curah hujan efektif atau andalan adalah bagian dari keseluruhan curah hujan yang secara efektif tersedia untuk kebutuhan air tanaman.
- ❑ Curah hujan lebih (excess rainfall) dipakai untuk menghitung kebutuhan pembuangan/drainase dan debit (banjir).

Cek Data	Analisis & Evaluasi	Parameter Perencanaan
- Total - Harga-harga tinggi - Double massplot - Diluar tempat pengukuran yang dijadikan referensi	- Distribusi bulan/ musim - Distribusi tahunan - Isohet - Tahunan - Pengaruh ke tinggian, angin, orografi - transportasi/ perubahan jika seringnya terlalu pendek - hujan lebat	<u>Curah Hujan Efektif</u> Didasarkan pada curah hujan minimum tengah-bulanan, kemungkinan tak terpenuhi 20%, dengan distribusi frekuensi normal atau log – norma <u>Curah hujan lebih</u> Curah hujan 3 – hari maksimum dengan kemungkinan tak terpenuhi 20% dengan distribusi frekuensi normal atau log – normal <u>Hujan lebat</u> Curah hujan sehari maksimum dengan kemungkinan tak terpenuhi 20%, 4%-1%, 0,1% dengan distribusi frekuensi yang eksterm

2. EVAPOTRANSPIRASI

Analisis mengenai evaporasi diperlukan untuk menentukan besarnya evapotranspirasi tanaman yang kelak akan dipakai untuk menghitung kebutuhan air irigasi dan, kalau perlu untuk studi neraca air di daerah aliran sungai.

Data-data iklim yang diperlukan untuk perhitungan ini adalah yang berkenaan dengan :

- Temperatur : harian maksimum, minimum dan rata-rata
- Kelembapan relatif
- Sinar matahari : lamanya dalam sehari
- Angin : kecepatan dan arah
- Evaporasi : catatan harian

Metode	Data	Parameter Perencanaan
Dengan pengukuran	Kelas Pan A harga-harga evapotranspirasi	Jumlah rata-rata 10 harian atau 30 harian, untuk setiap tengah bulanan atau mingguan
Perhitungan dengan rumus penman atau yang sejenis	Temperatur kelembapan relatif sinar matahari angin	Harga rata-rata tengah bulanan, atau rata-rata mingguan

3. BANJIR RENCANA

Catatan Banjir		Metode	Parameter Perencanaan
1a	Data cukup (20 tahun atau lebih)	Analisis frekuensi dengan distribusi frekuensi eksterm	Debit puncak dengan kemungkinan tak terpenuhi 20% - 4% - 1% - 0,1%
1b	Data terbatas (kurang dari 20 tahun)	Analisis frekuensi dengan metode "debit di atas ambang" (<i>peak over threshold method</i>)	Seperti pada 1a dengan ketepatan yang kurang dari itu
2	Data tidak ada	Hubungan empiris antara curah hujan – limpasan air hujan Gunakan metode der Weduwen untuk daerah aliran < 100 km ² , Metode Melchior atau metode yang sesuai untuk daerah aliran > 100 Km ²	Seperti pada 1a dengan ketepatan yang kurang dari itu
3	Data tidak ada	Metode kapasitas saluran SNI 03 – 1724 – 1989 SNI 03 – 3432 - 1994 Hitung banjir puncak dari tinggi air maksimum, potongan melintang & kemiringan sungai yang sudah diamati/diketahui. Metode tidak tepat hanya untuk mencek 1b & 2 atau untuk memasukkan data historis banjir dalam 1a	Debit puncak kemungkinan tak terpenuhi diperkirakan

DEBIT ANDALAN

Catatan Debit		Metode	Parameter Perencanaan
1a	Data cukup (20 tahun atau lebih)	Analisis frekuensi distribusi frekuensi normal	Debit rata-rata tengah bulan dengan kemungkinan tak terpenuhi 20%
1b	Data terbatas	Analisis frekuensi Rangkaian debit dihubungkan dengan rangkaian curah hujan yang mencakup waktu lebih lama	Seperti pada 1a dengan ketelitian kurang dari itu
2	Data Minimal atau tidak ada	a. Model simulasi pertimbangan air dari Dr. Mock atau metode Enreca dan yang serupa lainnya Curah hujan didaerah aliran sungai, evapotranspirasi, vegetasi, tanah dan karakteristik geologis daerah aliran sebagai data masukan b. Perbandingan dengan daerah aliran sungai di dekatnya	Seperti pada 1b dengan ketelitian kurang dari itu
3	Data tidak ada	Metode kapasitas saluran Aliran rendah dihitung dari muka air rendah, potongan melintang sungai dan kemiringan yang sudah diketahui. Metode tidak tepat hanya sebagai cek	Seperti pada 1b dengan ketelitian kurang dari itu

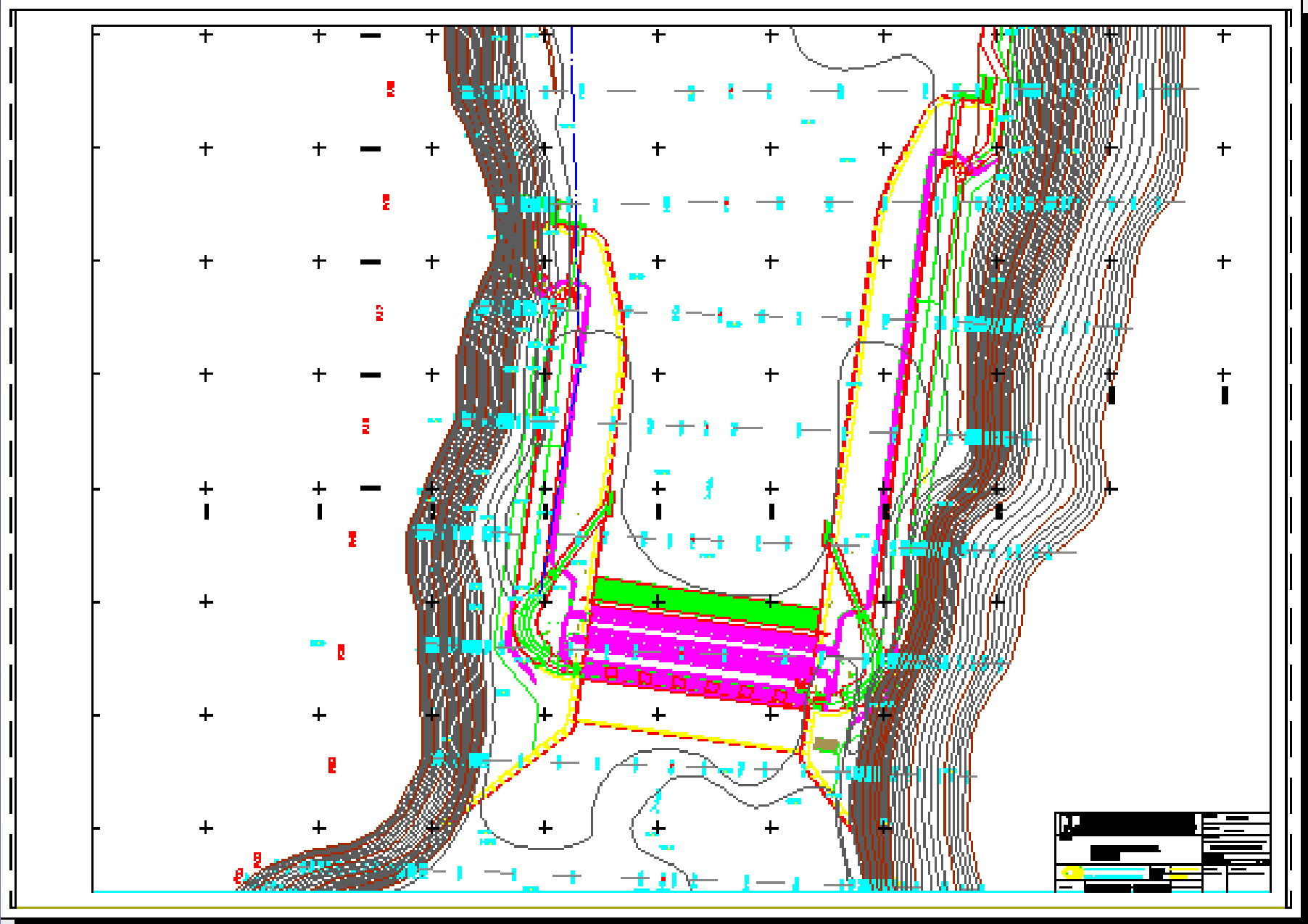
PENGUKURAN TOPOGRAFI

Pengukuran Sungai dan Lokasi Bendung

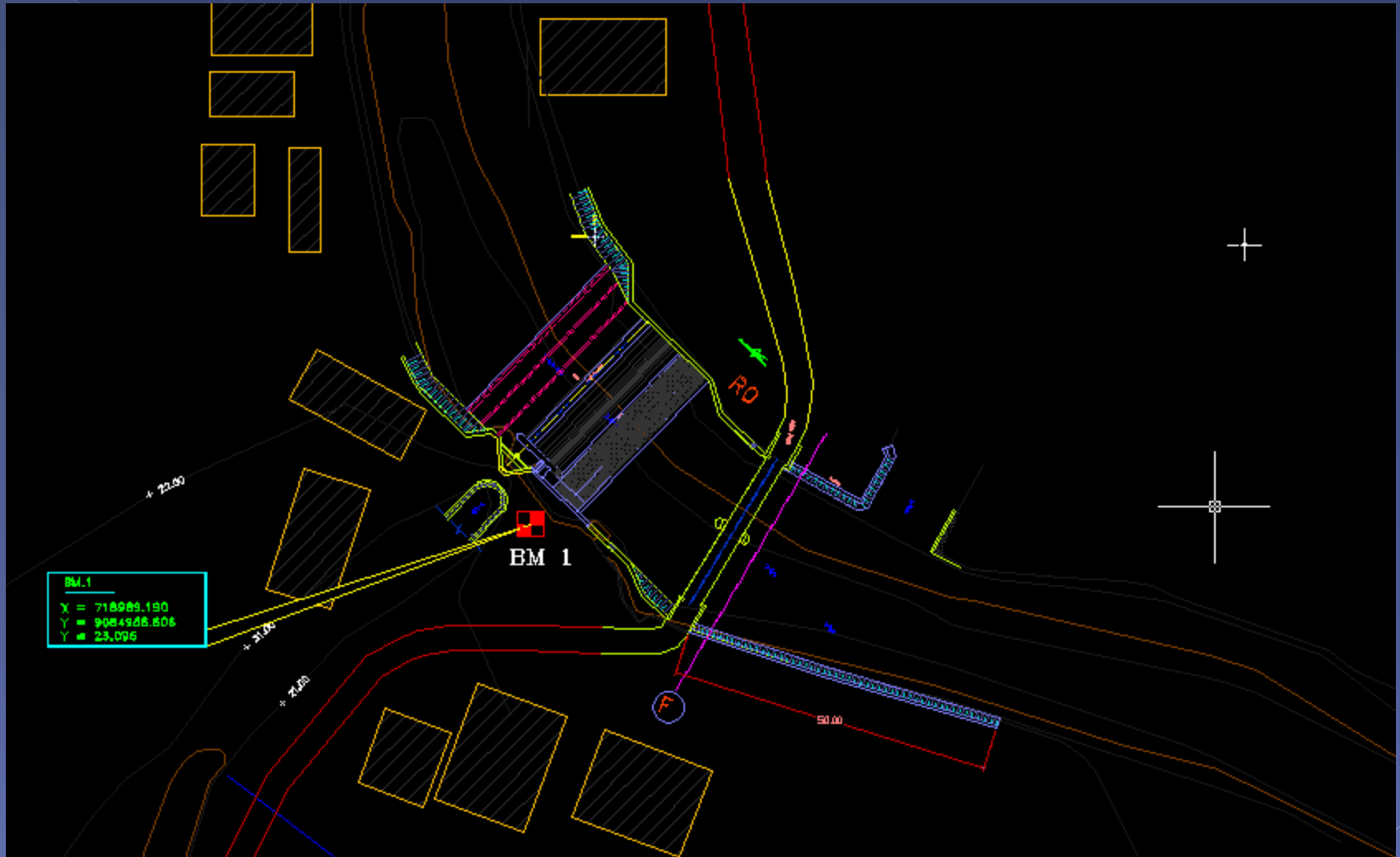
Untuk perencanaan bangunan utama di sungai diperlukan informasi topografimendetail mengenai sungai dan lokasi bendung. Bersama-sama dengan pengukuranuntuk peta topografi umum, akan diukur pula beberapa titik di sungai. Hasil-hasilnyaakan digunakan dalam perencanaan pendahuluan jaringan irigasi.

PENGUKURAN SUNGAI

1. Peta bagian sungai dimana bangunan utama akan dibangun. Skala peta ini adalah1: 2.000 atau lebih besar, yang meliputi 1 km ke hulu dan 1 km ke hilir bangunan utama dan melebar hingga 250 m ke masing-masing sisi sungai.
2. Potongan memanjang sungai dengan potongan melintang setiap 50 m.
3. Pengukuran detail lokasi bendung yang sebenarnya harus dilakukan, yang menghasilkan peta berskala 1: 200 atau 1: 500 untuk areal seluas kurang lebih 50 ha (1000 x 500 m²).



Contoh Pengukuran Sungai dan Penempatan Lokasi Bendung



Contoh Pengukuran Sungai dan Penempatan Lokasi Bendung

PENGUKURAN TRASE SALURAN

Pengukuran trase saluran (pengukuran strip) akan sebanyak mungkin mengikuti trase saluran yang diusulkan pada tata letak pendahuluan. Pengukuran ini akan meliputi jarak 75 m dari as saluran, atau bisa kurang dari itu, menurut petunjuk ahli irigasi.

Pengukuran dan pemetaan ini meliputi pembuatan :

1. Peta trase saluran dengan skala 1:2.000 dengan garis-garis kontur pada interval 0,5 m untuk daerah datar, dan 1,0 m untuk tanah berbukit bukit;
2. Profil memanjang dengan skala horisontal 1:2.000 dan skala vertikal 1:200 (atau 1: 100 untuk saluran-saluran kecil);
3. Potongan melintang pada skala horisontal dan vertikal 1: 200 atau 1 : 100 untuk saluran-saluran kecil pada interval 50 m pada ruas-ruas lurus dan 25 m pada tikungan.



Contoh Pengukuran Trase Saluran

REFERENSI :

- KP 01 Irigasi
- Peraturan Menteri PUPR
Nomor 14/2015