**BAB III**

**SURVEY DAN INVESTIGASI**

Pada bab sebelumnya mengenai masalah-masalah drainase di perkotaan sudah dibahas secara mendalam. Untuk menanggulangi masalah-masalah yang ada terutama banjir di daerah perkotaan, perlu diadakan survey dan investigasi untuk dapat menganalisis dan mencari alternatif penyelesaian mengenai masalah tersebut.

Pengumpulan data ataupun survey merupakan langkah pertama yang harus dilakukan dalam mengerjakan suatu studi atau perencanaan. Faktor-faktor dibawah ini bisa dipertimbangkan dalam pengumpulan data-data :

* Penggunaan data untuk keperluan studi tertentu.
* Data yang digunakan dalam studi kelayakan tidak perlu selengkap dari data yang diperlukan untuk detail desain (perencanaan detail).
* Tingkat ketelitian yang diperlukan
* Pengunaan data untuk tingkat pengembangan di masa mendatang.
* Pengumpulan data tahap awal proyek direncanakan sedemikan sehingga tambahan data yang diperlukan untuk tahap proyek berikutnya dapat dengan mudah ditambahkan pada data awal

Dalam beberapa kasus, informasi kondisi lapangan yang spesifik dan terinci diperlukan dan dalam hal lain dapat diperkirakan. Program pengumpulan data atau survey yang terbaik adalah menyediakan data yang cukup pada waktu yang diperlukan untuk perencanaan.

Lingkup topik dari pengumpulan data ini biasanya dihubungkan dengan studi dan perencanaan untuk pekerjaan pengendalian banjir.

**3.1. Peta dan Survey topografi**

Data topografi yang tersedia dalam bentuk peta berskala 1 : 50.000 untuk seluruh Indonesia dan skala 1 : 250.000 peta kontur Jawa, Sumatra, dan sebagian Kalimantan. Biasanya peta ini dibuat oleh Bakosurtanal (Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional) di Jakarta. Peta ini biasanya mempunyai interval kontur 5 meter untuk daerah yang sangat datar dan interval 25 meter untuk daerah yang lebih curam, contohnya daerah berbukit dan pegunungan.

Ada juga beberapa peta bathymetri tersedia untuk danau-danau besar, muara sungai besar yang biasa digunakan untuk navigasi dan daerah pantai Indonesia. Tetapi peta ini tidak bersifat umum dan dibuat oleh Janhidral (Jawatan Hidrologi Angkatan Laut).

Survey topografi dan juga bathymetri dilakukan untuk menetapkan geometri alur sungai dan daerah datar yang mungkin tergenangi selama banjir dengan mengikuti rekomendasi sebagai berikut :

* Survey dilakukan untuk merencanakan elevasi dasar datum nasional pada DP datum (Datum Plane dari survey topografi yang digunakan US army Map Service dan Bokosurtanal) dengan tinggi laut rata-rata pada pelabuhan Jakarta yang diperkirakan sama dengan -1.5 meter SHVP (Surabaya Haven Vloed Peil (versi Belanda)) atau tinggi banjir pelabuhan Surabaya.
* Kontrol Horisontal (koordinat X dan Y) biasanya mengikuti sistem UTMS (Universal Transverse Mercator System)

Untuk dapat mudah memahami sistem drainase yang sudah terbangun, kiranya diperlukan peta-peta sebagai berikut :

1. Peta Orthophoto, berupa foto udara dengan garis kontur dan skala 1 : 1000 sampai dengan 1 : 10.000. Peta ini digunakan untuk mengukur panjang saluran, luas DAS, daerah yang tergenang termasuk untuk menghitung jumlah rumah dengan akurat. Peta ini biasa diproduk oleh BPN atau Bakosurtanal.
2. Peta Kota, pada peta ini dapat dilihat nama jalan, sungai, fasilitas kota, bangunan umum, batas-batas kecamatan dan lain-lain, yang sangat berguna untuk mengetahui jenis dan jumlah fasilitaa kota yang tergenang, nama DAS, saluran, waduk, sungai, dan lain-lain.
3. Peta sistem drainase, pada peta ini dapat ditunjukan jalan dan saluran disisinya, arah aliran, dan bangunan drainase lainnya.
4. Peta rencana tata kota, pada peta ini dapat ditunjukan GB rencana pelebaran jalan, zone pemukiman, perdagangan, jalur hijau, taman, resapan air, dan lain-lain. Peta ini digunakan untuk menghitung koefisien pengaliran, menetapkan jenis dan jalur drainase kota.

**3.2. Data Iklim**

Data meteorology untuk Indonesia dikumpulkan dan didistribusikan oleh BMG (Badan Meteorology dan Geofisika) dari Departemen Perhubungan di Jakarta. Data ini diperoleh dalam bentuk buku dan digital.

Biasanya hujan merupakan bagian dari data iklim yang digunakan untuk perencanaan dan perancangan pekerjaan pengendalian banjir. Data temperature, kelembaban, titik embun, dan tekanan atmosfer hanya diperlukan untuk menentukan PMP (hujan maksimum yang mungkin). Tipe hujan yang diperlukan untuk proyek pengendali banjir adalah total hujan harian dan intensitas hujan dari 5 menit sampai 24 jam.

**3.3. Data Hidrologi**

Data hidrologi yang paling utama adalah :

* Data intensitas hujan

Untuk mengetahui intensitas hujan, perlu diadakan penakaran curah hujan. Penakaran curah hujan dapat dilakukan dengan akurat apabila digunakan data dari station curah hujan automatic, karena dengan data ini dapat lebih mudah diketahui berapa mm hujan dalam waktu 1 jam.

* Prakiraan debit banjir pada DAS (Daerah Aliran Saluran)

Air hujan akan jatuh pada wilayah pemukiman dan perkotaan yang bentuk dan karakteristiknya sangat berpengaruh pada besarnya debit banjir. Kawasan dimana titik air hujan akan jatuh dan mengalir menuju muara yang sama dinamakan Daerah Aliran Saluran (DAS). Luas DAS akan berpengaruh pada besarnya debit. Semakin besar DAS maka semakin besar debit puncak yang terjadi. Hal-hal yang mempengaruhi karakteristik DAS terhadap debit banjir adalah kemiringan DAS (semakin miring DAS, semakin besar debit air yang dihasilkan) dan adanya benda-benda (seperti tanaman, hutan, waduk, sumur) yang dapat mencegah banjir (bila aliran air permukaan berkurang, maka debit banjir dapat diperkecil).

* Debit sungai dan tinggi muka air

Data ini dibuat dengan menggunakan proses pengukuran dan perhitungan. Data debit puncak, debit rata-rata harian dan tinggi muka air dapat diperoleh dalam bentuk buku dan digital. Data yang dihasilkan disusun secara sistematik untuk menjamin kualitas data yang baku. Untuk pengukuran data tinggi muka air, bisa dilakukan dengan menggunakan 2 tipe pengukuran : pengukuran yang tidak direkam atau manual (ordinary water level) dan perekaman otomatis (automatic water level recorder).

**3.4. Survey Hirografi :**

Ada beberapa jenis survey hidrologi :

* Hdrographi (elevasi banjir besar)

Data yang dicari berwujud grafik alat “AWLR” (Automatic Water Level Recorder), rating curve, debit banjir pada bermacam perioda ulang. Survey ini dilakukan apabila muara drainase bermuara di sungai utama. Data ini pada umumnya dapat diperoleh dari proyek irigasi/rawa, Litbang Air dan Proyek banjir. Data ini sangat bermafaat terutama pada bermacam periode ulang untuk mengetahui (menghitung) tinggi muka air banjir dan debit banjir.

* Oceanographi (elevasi pasang surut)

Wujud data dari oceanography adalah grafik hasil alat AWLR dan log book pelayaran pada posisi AWLR tersebut berada. Instansi yang bertanggung jawab melakukan survey oceanographi adalah pengelola pelabuhan. Hasil yang diperoleh pada bermacam periode ulang.

**3.5. Survey genangan banjir**

Kunci keberhasilan survey teknis suatu drainase adalah data yang akurat dan benar tentang daerah genangan, terutama :

* Luas dan daerah cakupan genangan, lengkap dengan nama jalan, kelurahan, wilayah
* Elevasi genangan banjir diukur dari “bench marc” drainase
* Kedalaman genangan maksimum dan lokasi genangan tersebut
* Frekuensi terjadinya banjir
* Durasi (lamanya) genangan

Survey genangan banjir bisa dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:

1. Data banjir dari Dinas Pekerjaan Umum/Proyek Daerah

Data ini berwujud peta genangan banjir, lengkap dengan kedalaman, frekuensi, durasi. Instansi yang bertanggung jawab terhadap data tersebut adalah proyek irigasi, seksi pengairan DPU Kabupaten/Kota, dan proyek banjir. Data ini bisa digunakan untuk menentukan lokasi genangan secara global berdasarkan “aspirasi daerah”.

1. Edaran kuisioner kepada penduduk kelurahan, kawasan niaga, dll

Data ini berupa data genangan “door to door” disertai kerugian finasial akibat banjir. Dinas Sosial Politik memberi ijin untuk mengadakan survey ini dan dibantu oleh kelurahan untuk koordinasi pelaksanaannya. Survey ini menentukan lokasi genangan banjir, jenis dan kuantitas fasilitas yang tergenang.

1. Meneliti tapak banjir pada bangunan. pohon, semak belukar, dll

Data survey ini berupa tapak banjir yang dapat diukur elevasinya dan diikat pada patok drainase terdekat. Staff kelurahan,penduduk usia lanjut, pengelola fasilitas pemerintahan daerah (tukang sapu, pegawai PLN, dll) dapat diikutkan dalam melaksanakan survey ini. Hasilnya adalah pengukuran elevasi genangan maksimum dan memperkirakan luasan genangan.

1. Memasang “tabung perekam tapak genangan banjir” (TPTGB)

Data yang diperoleh berwujud tapak genangan banjir maksimum pada lokasi alat untuk periode selama tabung perekam berada di lokasi ini. Pihak-pihak yang bertanggung jawab dalam survey ini adalah staff kelurahan dan DPU untuk memberikan saran pengamanan alat. Selain itu, Lembaga Meteorologi bertanggung jawab memberikan saran untuk waktu pemasangannya. Manfaat survey ini adalah diperolehnya data tapak muka air genangan maksimum untuk suatu kurun waktu tertentu dapat terekam dengan jelas.

Konstruksi alat TPTGB (Tabung Perekam Tapak Genangan Banjir) dirakit lokal dan sangat sederhana. (bisa dilihat pada gambar dibawah).

* “pelat landas” bentuk bulat diletakan diatas pondasi batu kali atau beton, lengkap dengan 4 buah “angkur”
* tabung “perekam” dari besi atau beton dilumuri dengan tinta larut air sampai puncaknya. Kemudian alat ini di tutup dengan tabung pelindung, dan sekrup dkencangkan pada angkur pondasi.
* Air banjir masuk kedalam alat ini, melalui lubang diantara sekrup tabung. Air naik di dalam alat, mencapai ketinggian sama dengan muka banjir disekitarnya. Bagian yang merendam tabung perekam melarutkan tinta kedalam air banjir.
* Setelah tutup pelindung dibuka, maka pada tabung perekam tampak jelas tapak banjir yang menunjukan evelasi muka banjir.

Gambar TPTGB