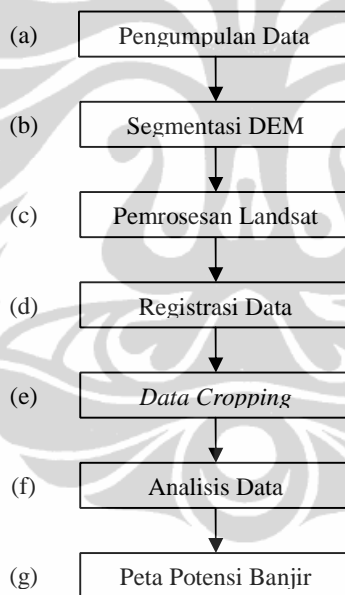


BAB 3 METODE PEMETAAN DAERAH BANJIR

Metode pemetaan daerah banjir dilakukan dengan menggunakan DEM (*Digital Elevation Model*) wilayah DKI Jakarta yang merupakan hasil dari pengolahan data kontur DKI Jakarta tahun 2006 dan data satelit Landsat 7 sebagai data pendukung.

3.1. Metode Penelitian

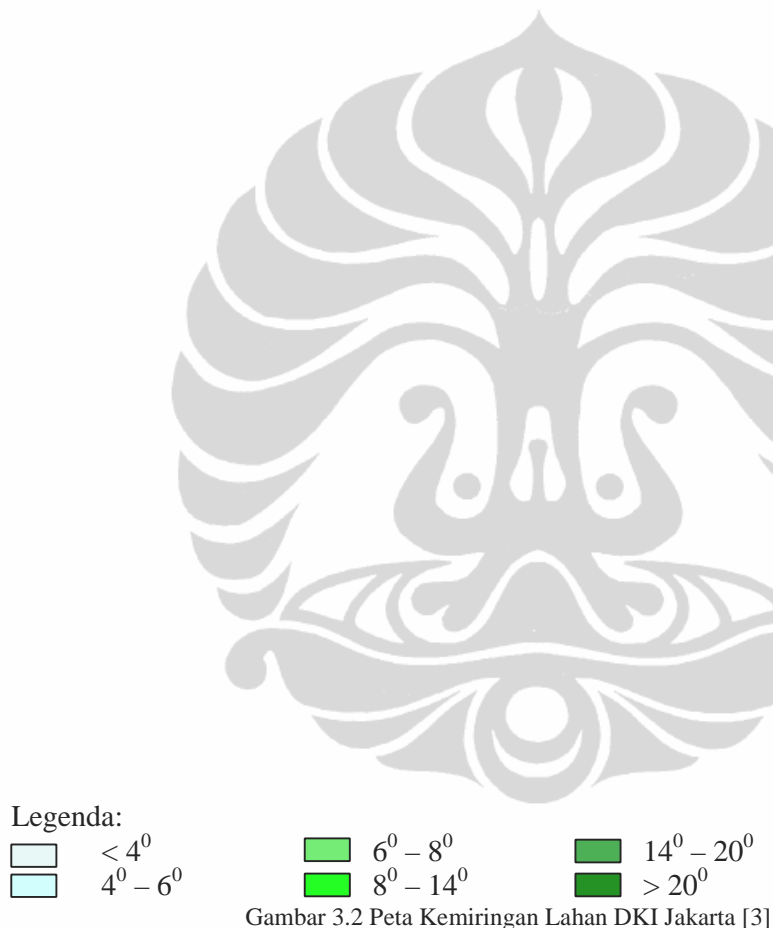
Metode yang digunakan dalam penelitian ditunjukkan oleh diagram alur pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

Pada Gambar 3.1, data yang dikumpulkan pada langkah (a) adalah data DEM sebagai data utama dan citra Landsat 7 sebagai data pendukung. Data DEM kemudian disegmentasi pada langkah (b) dengan metode segmentasi *watershed* untuk mendapatkan prediksi potensi banjir. Data Landsat 7 diproses pada langkah (c) dengan menggunakan band-1, -2, dan -3 untuk mendapatkan citra *true color* dan band-1, -4, dan -5 untuk mendapatkan citra termal dari wilayah Jakarta.

Setelah mendapatkan hasil segmentasi DEM dan citra komposit dari Landsat 7, kedua data diregistrasi pada langkah (d) agar posisi koordinatnya bersesuaian sehingga memudahkan pemrosesan lebih lanjut. Data yang telah teregistrasi kemudian *dicropping* pada langkah (e) untuk menentukan *area of interest* (daerah pengamatan) sebelum melakukan analisis pada langkah (f). Keluaran yang diharapkan dari proses ini adalah informasi mengenai potensi banjir di sepanjang DAS Ciliwung yang berada di wilayah DKI Jakarta.



3.2. Topografi Wilayah DKI Jakarta

Kemiringan tanah DKI Jakarta relatif homogen dengan nilai kemiringan kurang dari 2^0 , akan tetapi di beberapa tempat terdapat wilayah-wilayah yang memiliki kemiringan dari $\pm 4^0$ hingga lebih dari $\pm 20^0$. Wilayah-wilayah yang memiliki kemiringan lebih dari 2^0 tersebut pada bagian selatan DKI Jakarta dan pada umumnya terletak pada tanggul-tanggul sungai. Kemiringan wilayah DKI

Jakarta juga dapat dilihat dari aliran-aliran sungai yang melaluinya yang banyak memiliki kelokan-kelokan (*meander*) yang menandakan bahwa daerah tersebut adalah daerah yang datar. Peta kemiringan lahan di wilayah DKI Jakarta dapat dilihat pada Gambar 3.2.

Berdasarkan legenda, secara umum terlihat daerah dengan kemiringan kurang dari 6^0 terletak pada sebagian besar wilayah, dengan grid A1, B1, C1, D1, E1, A2, B2, C2, D2, E2 homogen. Sedangkan daerah dengan kemiringan lebih dari 20^0 terletak pada grid B4, C4, D4, B5, C5, D5.

3.3. Pola Aliran Air di Wilayah DKI Jakarta

Sebanyak 14 aliran sungai di DKI Jakarta membentuk pola aliran *dendritik* (menjari). Nama sungai-sungai tersebut adalah:

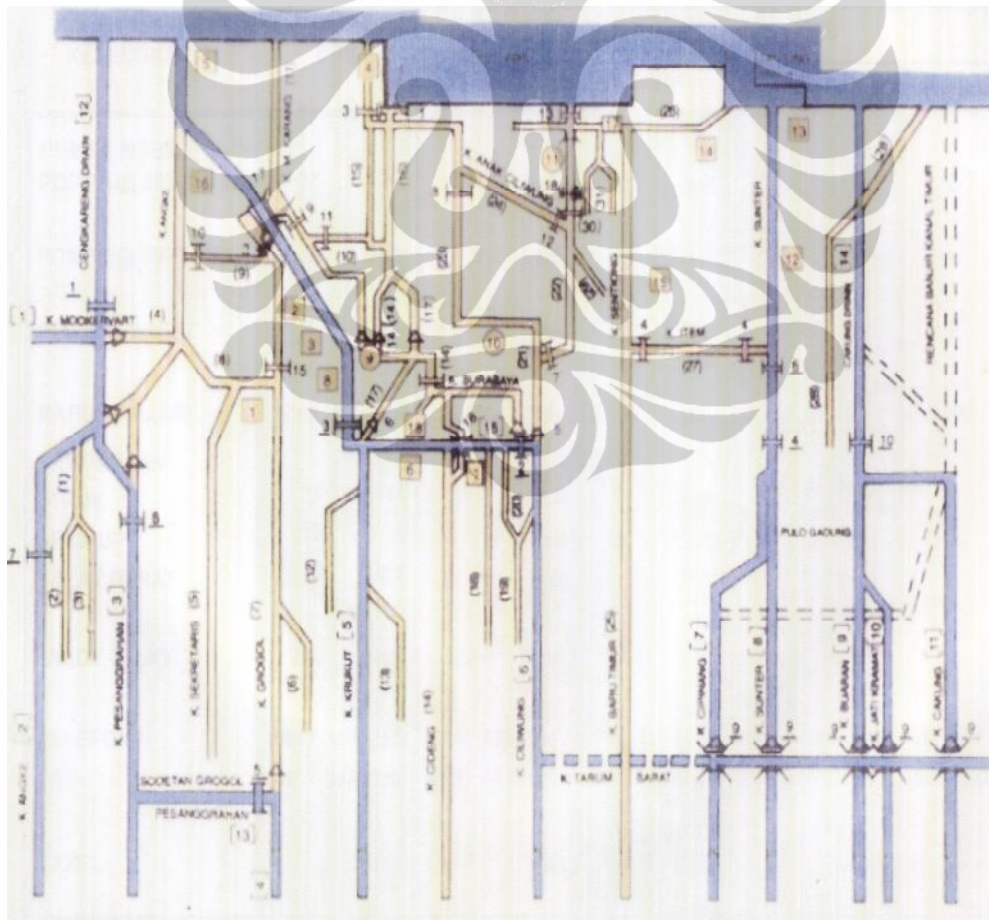
1. Kali Kamal
2. Kali Tanjungan
3. Kali Angke
4. Kali Pesanggrahan
5. Kali Grogol
6. Kali Krukut
7. Kali Cideng
8. Kali Cipinang
9. Kali Sunter
10. Kali Buaran
11. Kali Jatikramat
12. Kali Cakung
13. Kali Cakung Timur
14. Kali Ciliwung

Diantara sungai-sungai yang mengalir di DKI Jakarta, Ciliwung adalah yang terbesar. DAS Ciliwung memiliki hulu di Gunung Gede–Pangrango dengan ketinggian lebih kurang 1.500 mdpl(di atas permukaan laut) dan bermuara di Teluk Jakarta. Di wilayah DKI Jakarta, sungai Ciliwung menerima aliran dari Kali Krukut yang berasal dari suatu danau berketinggian lebih kurang 90 mdpl yang terdapat di selatan Kota Depok. Kali Krukut sendiri juga mempunyai anak sungai

yakni Kali Cideng yang mengalir antara Kali Ciliwung dan Kali Krukut kemudian mencurahkan airnya pada suatu lembah besar yang dahulu disebut Rawa Menteng. Daerah Aliran Sungai Ciliwung dan Cisadane yang melewati pusat kota Jakarta dapat dikelompokkan lagi menjadi tiga sub-wilayah, yaitu:

- sub-wilayah sungai Cisadane – Cidurian di bagian barat,
- sub-wilayah sungai Ciliwung dan sekitarnya di bagian tengah, dan
- sub-wilayah sungai Bekasi – Cibeet di bagian timur

Di wilayah kota yang terletak di bagian utara, terdapat dua kanal pengendali banjir, yaitu Banjir Kanal Barat yang sudah beroperasi, dan Banjir Kanal Timur yang sedang dalam pembangunan. Kanal-kanal ini akan menampung dan mengalirkan debit air sungai dan hujan yang berasal dari wilayah DKI Jakarta dan sekitarnya.



Gambar 3.3 Skema Drainase DKI Jakarta[7]

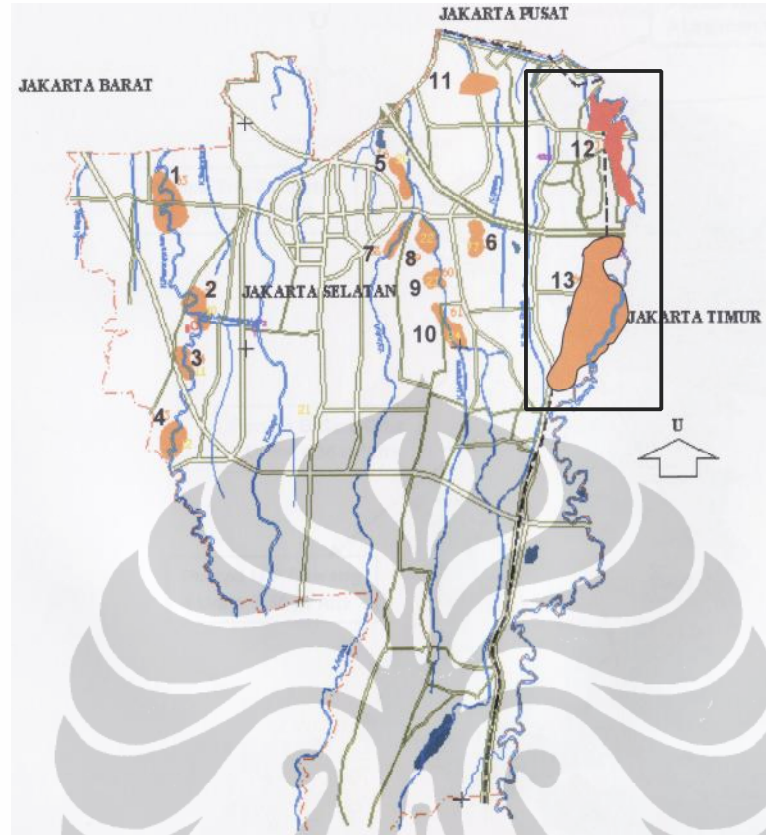
Pada Gambar 3.3, hujan yang jatuh di wilayah DKI pada daerah yang cukup tinggi akan ditampung oleh saluran-saluran drainase kwarter untuk kemudian secara bertahap dan berturut-turut mengalir ke saluran-saluran drainase tersier (*tertiary drains*), lalu ke saluran-saluran drainase sekunder (*secondary drains*), dan kemudian ke saluran drainase primer (*main drains*). Saluran drainasi primer membuang beban debitnya ke salah satu dari dua banjir kanal tersebut, atau langsung mengalirkannya ke laut.

Untuk hujan yang jatuh di wilayah DKI Jakarta yang memiliki topografi rendah, pembuangan air dilakukan dengan sistem polder, yaitu dengan waduk dan pompa. Masing-masing waduk memiliki sistem drainasinya sendiri-sendiri, yang terdiri dari saluran drainase primer, sistem saluran sekunder yang bermuara di saluran drainase primer, sistem saluran drainase tersier yang bermuara di sistem saluran drainase sekunder, dan sistem saluran drainase kwarter yang bermuara di sistem saluran drainase tersier. Sistem saluran drainase primer mengalirkan seluruh debit air dari daerah tangkapan waduk ke dalam waduk. Dengan pompa air, air yang tertampung di dalam waduk dibuang ke laut atau ke sungai-sungai yang terdekat. Dalam operasinya, sistem polder ini selain dilengkapi dengan pompa juga dilengkapi dengan pintu-pintu air.

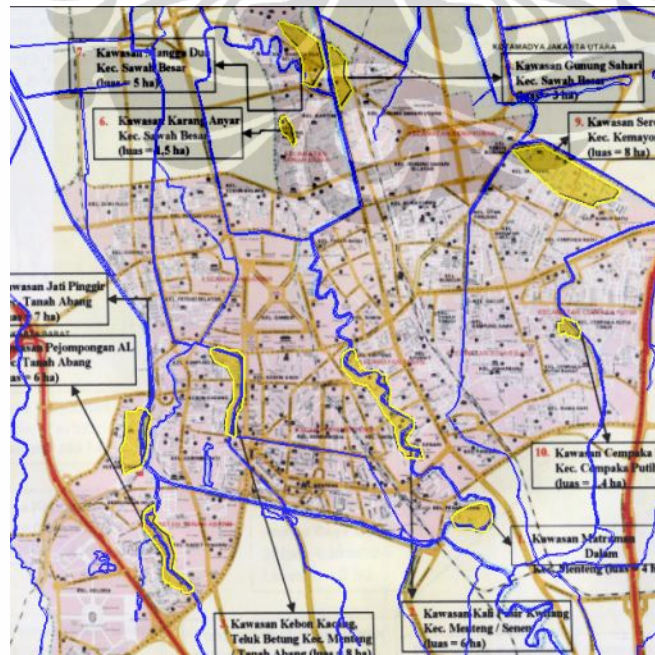
3.4. Sebaran Banjir di Sepanjang DAS Ciliwung

Sistem tata kelola air di wilayah DKI Jakarta saat ini sudah tidak memadai lagi dalam mengendalikan banjir, hal ini dibuktikan dengan berulangnya peristiwa banjir di beberapa wilayah dalam kurun waktu yang singkat. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu peta prediksi daerah potensi banjir berdasarkan data banjir tahun 2007. Sebaran banjir di sekitar DAS Ciliwung terdapat di bagian timur Kotamadya Jakarta Selatan, Kotamadya Jakarta Pusat, dan Kotamadya Jakarta Utara sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.4, Gambar 3.5, dan Gambar 3.6.

Gambar 3.4 menunjukkan lokasi banjir di Kotamadya Jakarta Selatan sepanjang DAS Ciliwung ditunjukkan oleh kawasan yang berada di dalam tanda kotak, yaitu nomor 12 (Bukit Duri), dan nomor 13 (Kalibata).

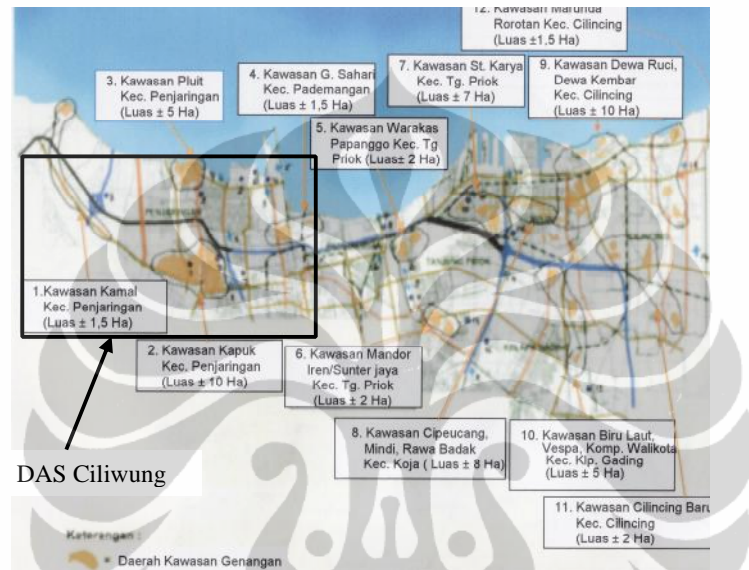


Gambar 3.4 Daerah banjir Jakarta Selatan tahun 2007[7]



Gambar 3.5 Daerah Banjir Jakarta Pusat tahun 2007[7]

Gambar 3.5 menunjukkan lokasi banjir di Kotamadya Jakarta Pusat yang berada di atau dipengaruhi oleh DAS Kali Ciliwung, yaitu Matraman Dalam seluas 4 hektar, Kwitang/Menteng/Senen seluas 6 hektar, Kebon Kacang seluas 8 hektar, Tanah Abang seluas 7 hektar, Gunung Sahari seluas 3 hektar dan Mangga Besar seluas 5 hektar.



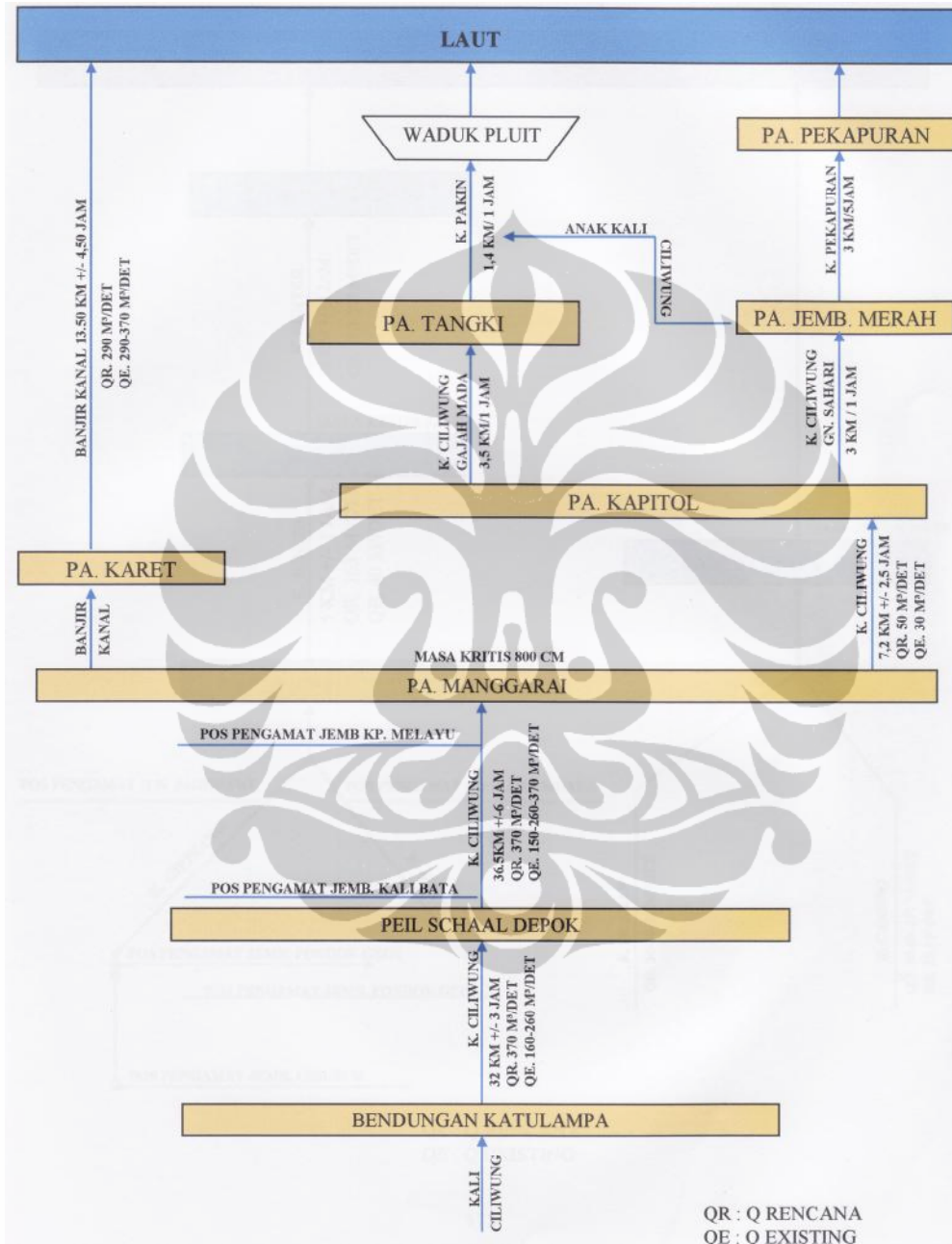
Gambar 3.6 Daerah Banjir Jakarta Utara tahun 2007[7]

Daerah banjir di Kotamadya Jakarta Utara yang berada di atau dipengaruhi oleh DAS Kali Ciliwung ditunjukkan oleh Gambar 3.6, yaitu Pademangan seluas 1,5 hektar, Kapuk seluas 10 hektar, Pluit seluas 5 hektar, dan Kamal seluas 1,5 hektar.

3.5. Pengendalian Banjir di Wilayah DAS Kali Ciliwung

Untuk menjaga wilayah DKI Jakarta agar tidak terkena banjir, maka Dinas Pekerjaan Umum DKI Jakarta (DPU DKI) mengoperasikan sistem drainase dan pengendali banjir yang perangkatnya tersebar di seluruh wilayah DKI Jakarta. Komponen utama dari sistem drainase dan pengendalian banjir adalah instalasi pintu air yang berfungsi mengatur aliran sungai yang melewati wilayah Jakarta, instalasi pompa air yang berfungsi memindahkan deposit air yang berlebih pada

satu wilayah ke saluran drainase utama, dan situ atau danau yang berfungsi sebagai daerah tangkapan air.



Gambar 3.7 Sistem Pengendalian Air di DAS Kali Ciliwung[7]

Pada Kali Ciliwung, instalasi pengendalian banjir terdapat di Pos Pengukuran di Bendungan Katulampa, Pos Pengukuran Depok, Pintu Air

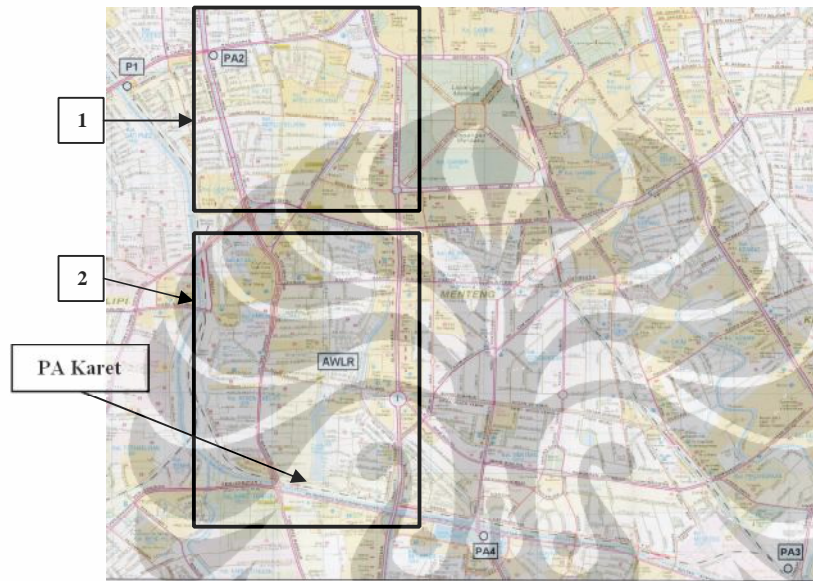
Manggarai, Pintu Air Karet, Pintu Air Kapitol, Pintu Air Jembatan Merah, Pintu Air Pekapuran, Pintu Air Tangki, dan Pos Pengukuran Waduk Pluit. Sistem pengendalian banjir di DAS Kali Ciliwung yang melintasi wilayah DKI Jakarta ditunjukkan pada Gambar 3.7.

Pada Gambar 3.7, titik awal pengendalian banjir pada DAS Kali Ciliwung yang melintasi DKI Jakarta dimulai di Bendungan Katulampa, walaupun disebut sebagai bendungan, instalasi ini bukan berfungsi sebagai dam seperti Bendungan Cirata, Saguling dan sebagainya, tetapi fungsinya hanya sebagai *Peil Schaal* atau Pos Pengukuran ketinggian permukaan air sungai Ciliwung [7]. Pada titik ini, parameter Kali Ciliwung berupa debit (Q) mulai diamati, dengan kondisi yang ada sebesar $160 - 260 \text{ m}^3/\text{det}$ (QR), yang direncanakan akan diperbesar lagi menjadi $370 \text{ m}^3/\text{det}$ (QE). Sebelum mencapai Instalasi Pengendali Banjir di Pintu Air Manggarai, Kali Ciliwung terlebih dahulu melewati Pos Pengukuran kedua yang terletak di Depok. Dari Pintu Air Manggarai, Kali Ciliwung dibagi menjadi dua aliran, dimana sebagian besar airnya dialirkan menuju Banjir Kanal Barat, sedangkan sisanya dialirkan menuju Kali Ciliwung yang selanjutnya di Pintu Air Kapitol di dekat Masjid Istiqlal dibagi lagi menjadi dua, yaitu melalui Kali Ciliwung yang melewati sepanjang Jalan Gunung Sahari, dan Kali Ciliwung yang melewati sepanjang Jalan Hayam Wuruk / Jalan Gajah Mada.

Aliran yang melalui Banjir Kanal (Barat) dikendalikan oleh instalasi Pintu Air Karet sebelum dialirkan lengsung menuju laut. Aliran yang melalui Kali Ciliwung sepanjang Jalan Gunung Sahari di Pintu Air Jembatan Merah di Mangga Besar sebagian dipecah melalui Anak Kali Ciliwung menuju Kali Ciliwung yang melalui Jalan Hayam Wuruk/Gajah Mada dan sisanya menuju Pintu Air Pekapuran, Ancol sebelum menuju laut. Pertemuan Anak Kali Ciliwung dengan Kali Ciliwung yang melalui Jalan Hayam Wuruk/Gajah Mada dikendalikan oleh Pintu Air Tangki di daerah Jayakarta sebelum ditampung di Waduk Pluit dan dilepaskan ke laut.

Pada saluran Banjir Kanal, instalasi pengendalian banjirnya didukung oleh beberapa instalasi sekunder, yaitu Instalasi Pompa Cideng (P.1) dan Pintu Air Kali Cideng (PA.2 dan PA.4). Instalasi ini berfungsi mengendalikan aliran air Banjir Kanal dari Pintu Air Manggarai (PA.3). Instalasi pengendalian banjir yang

ditunjukkan pada Gambar 3.8 mengendalikan banjir yang berpotensi terjadi di instalasi vital milik negara yang berlokasi di Jalan Merdeka Barat (1), serta kawasan bisnis Sudirman-Thamrin dan Tanah Abang (2). Pada wilayah ini, bila banjir sudah tidak mungkin dihindari, maka ketinggian permukaan air dipertahankan pada batas 60 cm[7].



Gambar 3.8 Instalasi pengendalian banjir di Banjir Kanal Barat [7]