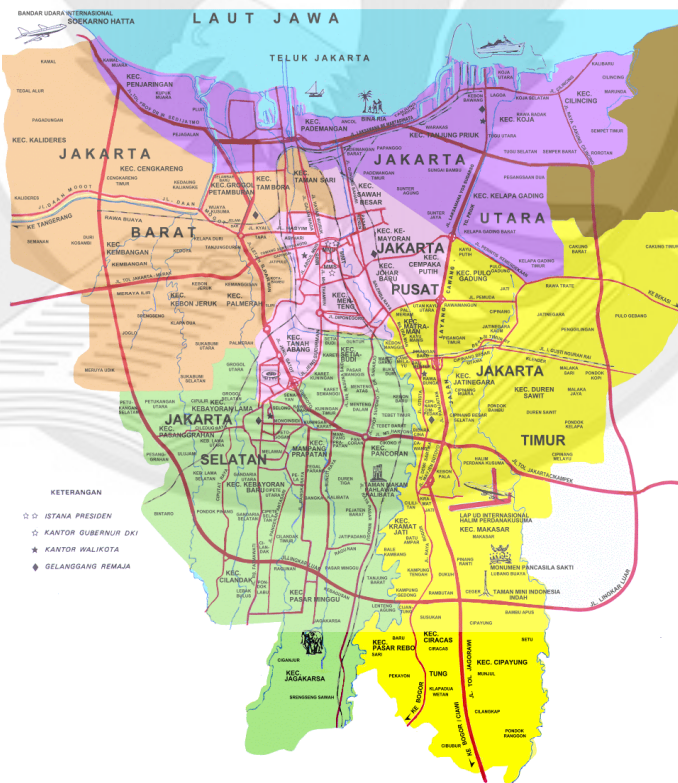


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

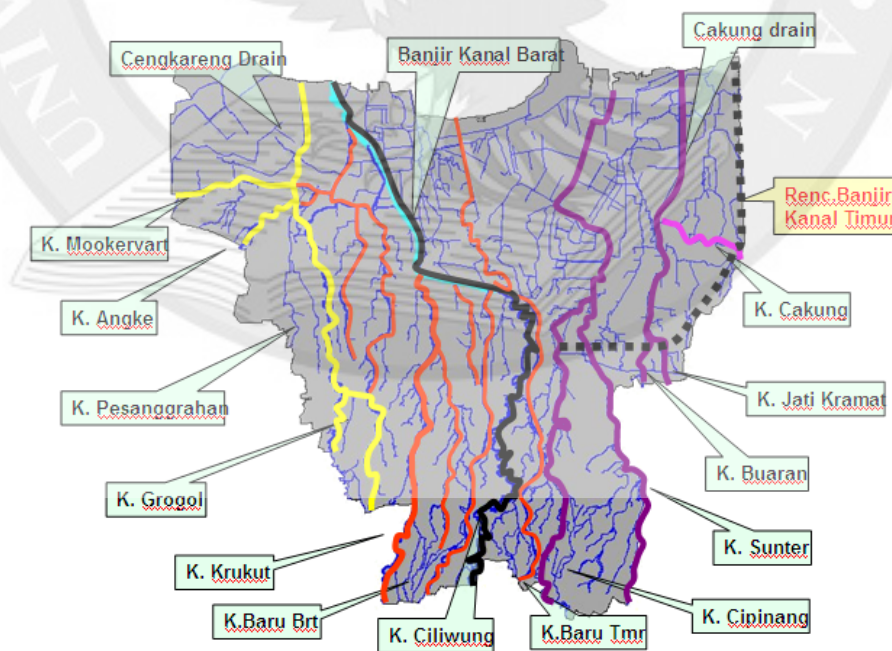
DKI Jakarta sebagai ibukota negara Indonesia mendapat ancaman yang serius dari masalah “banjir” setiap tahun. Hampir semua wilayah di Jakarta tergenang air akibat “banjir” sejak masa pemerintahan Belanda. Menurut Sobirin-anggota DPKLTS (Dewan Pemerhati Kehutanan dan Lingkungan Tatar Sunda) dalam Workshop Polder-Pusair tanggal 3 Juli 2007, “banjir” yang terjadi dari jaman ke jaman frekuensi kedatangannya semakin meningkat. Pada jaman kolonial Belanda frekuensinya pada kisaran 20 tahun, berikutnya menjadi per 10 tahun, dan kini 5 tahunan.



Gambar 1.1 Peta Jakarta

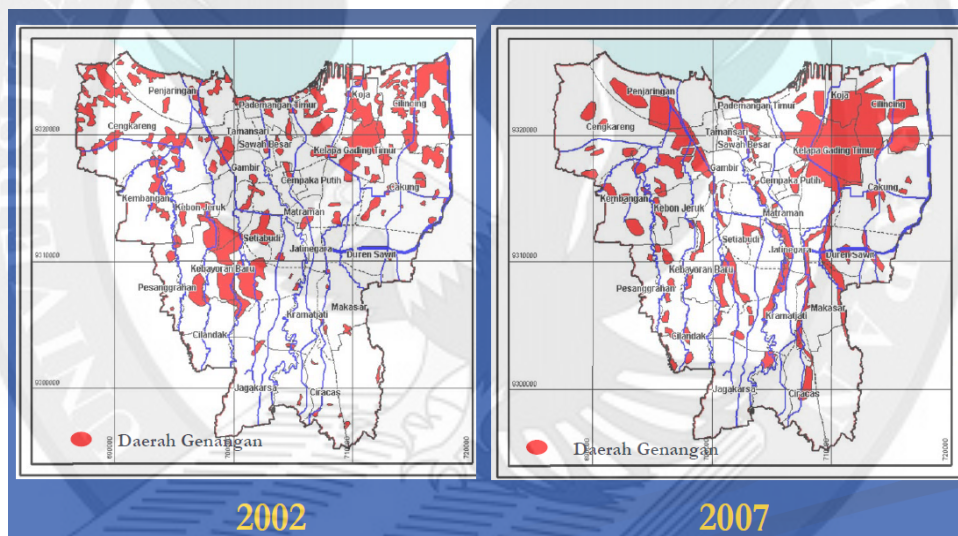
Jakarta merupakan dataran rendah dengan ketinggian rata-rata 7 meter di atas permukaan laut, terletak pada posisi $6^{\circ} 12'$ LS dan $106^{\circ} 48'$ BT. Wilayah DKI Jakarta berdasarkan SK. Gubernur Nomor 1227 Tahun 1989 adalah berupa daratan seluas 661.52 km^2 dan lautan seluas 6977.5 km^2 .

Dinas Pekerjaan Umum DKI Jakarta menjelaskan bahwa dilihat secara geografis, sekitar 40 % luas wilayah DKI Jakarta ($\pm 24000 \text{ ha}$) berada di bawah permukaan laut yaitu di daerah Jakarta Utara dan dilalui oleh 13 sungai, diantaranya Mookervart, Angke, Pesanggrahan, Grogol, Krukut, Baru Barat dan Timur, Ciliwung, Cipinang, Sunter, Buaran, Jati Kramat dan Cakung. Selain itu, DKI Jakarta mempunyai dua buah Banjir Kanal yaitu BKB (Banjir Kanal Barat) dan BKT (Banjir Kanal Timur-dalam proses konstruksi) serta dua buah sistem drain (sodetan) yaitu Cengkareng Drain dan Cakung Drain sebagai bagian dari sistem tata air makro di DKI Jakarta (gambar 1.2). Sedangkan, daerah polder di Jakarta sudah mencapai 27 lokasi atau seluas $\pm 9995 \text{ ha}$.



Gambar 1.2 Sistem Makro Tata Air DKI Jakarta
Sumber : Dinas Pengairan PU, 2007

Sejauh ini, berbagai pendekatan dan solusi dilakukan untuk mengatasi masalah banjir di Jakarta dengan mempertimbangkan semua karakteristik wilayah Jakarta, seperti perubahan tata guna lahan, iklim, populasi penduduk, sistem drainase, dan sebagainya. Akan tetapi, intensitas kejadian “banjir” cenderung meningkat, setidaknya ini terlihat dari perkembangan luas area genangan di musim hujan seperti pada gambar 1.3. Menurut Lambok M. Hutasoit, 21 Februari 2007, perubahan letak genangan yang terjadi antara tahun 2002 dan 2007 disebabkan oleh penurunan muka tanah sebagai akibat dari pengambilan air tanah (termasuk dewatering dalam pembangunan gedung tinggi), pembebanan (gedung dan transportasi), kompaksi alamiah, dan struktur geologi aktif.



Gambar 1.3 Peta Daerah Genangan DKI Jakarta
Sumber : Lambok M. Hutasoit, Luncheon Talk HAGI (21 Februari 2007)

Banjir merupakan hasil interaksi antara hujan dan kualitas lingkungan setempat. Kualitas lingkungan yang dimaksud adalah kondisi lingkungan daerah hulu (hutan), kondisi lingkungan daerah aliran (sungai), kondisi tata kota, dan kondisi lingkungan daerah hilir. Prinsip dasar pengendalian “banjir” Jakarta adalah mengalirkan air sungai yang masuk ke wilayah Jakarta dengan mengendalikan debit dan arahnya dikendalikan agar tidak memasuki wilayah

tengah Jakarta. Hal ini dapat dilihat dengan adanya Banjir Kanal Barat yang langsung mengalirkan air ke laut.

Pengendalian aliran untuk wilayah yang termasuk dataran tinggi dilakukan dengan membuat sistem drainase yang menyalurkan air berdasarkan gravitasi. Sedangkan untuk dataran rendah, sistem pengendalian dilakukan dengan menerapkan sistem polder yang mengalirkan air ke laut dengan sistem pompa.

Salah satu solusi yang diterapkan dalam pengendalian “banjir” Jakarta adalah sistem polder yang telah dipraktekkan di negara Belanda. Dalam artikel IPTEK tanggal 9 April 2007, halaman 1, Amin Budiarjo menuliskan bahwa sistem polder identik dengan negara kincir angin Belanda yang seperempat wilayahnya berada di bawah muka laut dan memiliki lebih dari 3000 polder. Sebelum ditemukannya mesin pompa, mereka menggunakan kincir angin untuk menaikkan air dari satu polder ke polder lain yang lebih tinggi (sistem polder bertingkat). Belanda sudah mengendalikan banjir sejak abad ke-17 karena morfologi alamnya sebagian besar yang berupa rawa dan dataran rendah. Sistem polder digunakan untuk menampung air dari dataran rendah dan selanjutnya mengeluarkannya dengan pompa ke laut. Selain itu juga untuk menangkal banjir di wilayah delta dan daerah aliran sungai.

Polder didefinisikan sebagai kawasan atau lahan reklamasi, dengan kondisi awal mempunyai muka air tanah tinggi, yang diisolasi secara hidrologis dari daerah disekitarnya dan kondisi muka air yang dapat dikendalikan (Suripin 2004, 294). Dengan demikian, pengendalian banjir oleh Belanda dapat menjadi pelajaran bagi Jakarta yang kondisi wilayahnya dapat dikatakan sama dengan negara Belanda tersebut. Keberhasilan Belanda dalam penerapan sistem polder

untuk dataran rendah dapat memberikan suatu pandangan adanya jaminan bagi keselamatan dan keamanan penduduk dan wilayahnya.

“Banjir” di DKI Jakarta merupakan akibat dari kualitas lingkungan yang kurang baik. Salah satunya diakibatkan oleh degradasi lingkungan yang sangat signifikan. Ini dapat dilihat dari semakin sedikitnya ruang terbuka hijau (RTH) yang difungsikan sebagai suatu kawasan tangkapan dan daerah resapan air. Selain itu, semakin banyak kawasan tampungan air yang berkurang efektivitasnya seperti situ, danau, dan rawa-rawa karena perubahan morfologi wilayah Jakarta.

Wilayah Jakarta yang berada di dataran rendah dan cekung tidak memungkinkan air mengalir secara gravitasi ke laut. Inilah yang menyebabkan pembuangan air dari 40 persen lebih wilayah Jakarta harus dibantu pompa dan tempat penampungan sementara (waduk) sebelum selanjutnya dibuang ke laut.



Gambar 1.4 Skematik Pembuangan Air Pada Sistem Polder

Pembuangan air ini belum mampu dilaksanakan secara maksimal, dikarenakan adanya kawasan cekungan yang lunak diiringi penyedotan air tanah yang terus menerus sehingga mengakibatkan tanah berkurang efisiensinya. Sawarendro, Ketua ILWI (Indonesian Land Reclamation and Water Management

Institute) menuliskan bahwa Jakarta mengalami penurunan tanah yang berkisar 3-5 cm per tahun. Dengan kecepatan penurunan (*land subsidence rate*) seperti ini, maka permukaan tanah akan mengalami penurunan sebesar 60-100 cm dalam waktu 20 tahun. Ini dapat diartikan bahwa efektivitas dari sistem-sistem pengendalian aliran air beserta struktur pengendalinya yaitu tanggul dan sistem pompa akan berkurang seiring penurunan muka tanah yang terjadi.

Sistem polder telah diterapkan di kawasan Pluit, Jakarta Utara terutama di perumahan Pantai Indah Kapuk (PIK). Pada tahun 2002 dan 2007, saat banjir besar melanda Jakarta, saluran air sekunder dan tersier di kawasan ini tidak terendam (Google Blog, Algooth Putranto, 2007). Namun, bila melihat kembali kondisi di sekitar kawasan Polder - Waduk Pluit yang sudah dipenuhi oleh pemukiman penduduk, dapat diberikan gambaran, bahwa tidak ada lagi lahan resapan. Pemukiman penduduk ini sudah meluas sampai ke wilayah Muara Karang, Penjaringan, Muara Baru, dan Kapuk.

Sistem pengendalian banjir seperti polder harus direvisi dalam kaitan dengan pemanasan global (*global warming*) sebagaimana terjadi saat ini (Sinar Harapan, No.5762, 2007). Salah satu dampak yang perlu dipertimbangkan lebih lanjut adalah kenaikan muka air laut akibat pencairan es di kutub-kutub bumi. Dengan adanya pencairan es tersebut, volume air laut dan intensitas penguapan akan bertambah. Butir-butir uap air tersebut akan jatuh di daratan, inilah yang dikenal sebagai hujan.

Dengan adanya peningkatan volume penguapan yang terjadi, maka air hujan yang jatuh di daratan akan semakin banyak dan ini dapat memicu terjadinya banjir dengan debit yang lebih besar dari biasanya. Selain itu, naiknya permukaan air

laut menyebabkan daratan berada lebih rendah daripada permukaan air laut. Oleh karena itu, daratan membutuhkan sistem pengelolaan air secara pompanisasi.

Pompanisasi merupakan pengelolaan air menggunakan pompa-pompa yang dapat menaikkan tekanan aliran air sehingga dapat dibuang ke laut. Dengan adanya perubahan lingkungan seperti di atas, maka efisiensi dari sistem pengendali air menjadi tidak optimal.

Sistem polder sekarang belum memperhitungkan pengaruh pemanasan global. Maka, mekanisme kinerja dari polder perlu dikaji lebih lanjut seiring perubahan kondisi wilayah Jakarta pada saat ini. Melihat berbagai solusi penanggulangan banjir Jakarta sejak masa pemerintahan kolonial Belanda, dapat dengan jelas terlihat bahwa Jakarta membutuhkan visi yang menjangkau jauh, radikal, konsisten, dan holistik agar terhindar dari bencana banjir di masa datang. Dengan demikian, penulis bermaksud mengangkat mekanisme dan efektivitas kinerja dari komponen sistem polder yaitu pompanisasi menjadi topik pembahasan dalam tugas akhir ini.

1.2 MAKSUD DAN TUJUAN

Analisis desain banjir rencana dapat diterapkan langsung pada sumber daerah atau kawasan yang dimaksud. Keterkaitan antara susunan dan letak bangunan pengendali air yang ditinjau berdasarkan analisis yang dilakukan berpusat pada satu titik acuan dimana banjir yang ada dapat berkurang potensinya.

Tugas Akhir ini bertujuan untuk memperoleh suatu gambaran mengenai pengendalian banjir di kawasan Polder Pluit, Jakarta Utara dengan penerapan sistem pompa didalamnya yang ditingkatkan efektivitasnya. Peningkatan

efektivitas yang dimaksud adalah peningkatan kapasitas dan efisiensi pompa dalam kinerjanya menanggulangi banjir. Hal ini dimaksudkan untuk menunjang pemerintah dan pihak terkait dalam mengatasi “banjir” di DKI Jakarta.

1.3 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH

Dengan luasnya lingkup permasalahan dari topik yang diangkat, maka penulis memberikan batasan-batasan terhadap pembahasan dalam tugas akhir ini. Batasan-batasan masalah yang dimaksud adalah sebagai berikut :

- a) Penanganan “banjir” di Jakarta terkait dengan penerapan sistem polder untuk kawasan dataran rendah.
- b) Analisis data meliputi analisis statistik dan analisis parameter-parameter ukur debit banjir seperti curah hujan periode 23 tahun (1980-2002).
- c) Analisis statistik merupakan analisis frekuensi (distribusi frekuensi) sebagai satu acuan (prediksi) perencanaan sistem pompa dalam periode ulang tertentu dengan pengujian kecocokan distribusi terpilih (*Goodness of Fit*).
- d) Analisis parameter-parameter ukur debit banjir dilakukan dengan menggunakan curah hujan dan intensitas curah hujan rencana.
- e) Analisis hidrologi didasarkan pada metodologi dasar dalam lingkup hidrologi lingkungan, drainase perkotaan, terutama debit banjir rencana.
- f) Intensitas curah hujan dihitung dengan menggunakan Rumus Mononobe dan metode perhitungan debit banjir rencana menggunakan metode Rasional.
- g) Simulasi sistem pompa dilakukan dengan mengevaluasi kapasitas dan pengoperasian pompa-pompa yang ada di Stasiun pompa-Waduk Pluit, Jakarta Utara.

1.4 METODE PENULISAN

Tugas Akhir ini ditulis dengan menggunakan metode kepustakaan (studi pustaka) dan studi kasus pada satu wilayah. Dengan demikian metode penulisannya dapat dibagi menjadi :

a) Studi Pustaka (Literatur)

Studi pustaka ini didasarkan pada buku, jurnal, makalah, prosiding, internet, dan sebagainya yang berkaitan dengan pengendalian banjir sebagai dasar analisis. Data dan informasi yang sudah berkembang pesat dalam era globalisasi sekarang juga mampu didapat melalui internet dan dapat terjamin kebenarannya. Hal ini bertujuan untuk memperoleh hasil yang sesuai dan proses analisis yang baik, maka diperlukan tindakan yang mampu menjamin apa yang akan dikaji selanjutnya. Data spasial yang selanjutnya digunakan untuk analisis dan simulasi diperoleh dari Dinas Pengairan PU -DKI Jakarta dan Badan Meteorologi dan Geofisika, Jakarta.

b) Studi Kasus

Kasus yang digunakan dalam studi ini adalah penerapan sistem pompa pada polder Pluit dan Waduk Pluit, Jakarta Utara, meliputi daerah aliran sungai yang masuk ke dalam waduk, kondisi waduk Pluit, stasiun pompa Pluit, dan daerah tangkapan Pluit seluas ± 2083 ha.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan meliputi latar belakang, maksud dan tujuan, ruang lingkup dan pembatasan masalah. Selain itu, dijelaskan juga mengenai metode dan

sistematika penulisan yang diterapkan dalam Tugas Akhir ini.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini dibahas tentang dasar teori yang digunakan untuk mendukung analisis yang ada. Kajian teori ini antara lain mekanisme pengendalian banjir, prinsip penerapan pompa pada teknologi polder sebagai sistem pengendali banjir, analisis hidrologi (curah hujan dan debit), jenis distribusi frekuensi yang digunakan, dan uji kesesuaian pemilihan distribusi.

BAB III ANALISIS DATA DENGAN KONSEP HIDROLOGI, STUDI KASUS : POLDER PLUIT, JAKARTA UTARA

Dalam bab ini dibahas tentang metode pengolahan data parameter banjir (curah hujan dan debit). Pengolahan data dilakukan sesuai dengan konsep hidrologi mengenai distribusi frekuensi dan pengujian kesesuaian terhadap distribusi yang dipilih. Hasil analisis ini berupa parameter statistik hidrologi seperti intensitas hujan, dan debit banjir puncak dengan periode ulang tertentu.

BAB IV SIMULASI SISTEM POMPA PADA KAWASAN POLDER

Bab ini merupakan pembahasan lebih lanjut mengenai analisis data pada Bab III dikaitkan dengan sistem pengendalian banjir dan sistem pompa. Pembahasan ini lebih spesifik mengarah pada potensi efektivitas sistem pompa kawasan polder.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan terhadap analisis pengendalian banjir dengan sistem pompa pada kawasan polder, yakni di kawasan Pluit, Jakarta Utara.

Selain itu, juga diberikan saran kepada pihak Pemda DKI dalam kaitan dengan usaha penanggulangan banjir di DKI Jakarta serta pihak-pihak lain yang bermaksud melanjutkan hasil studi ini.

