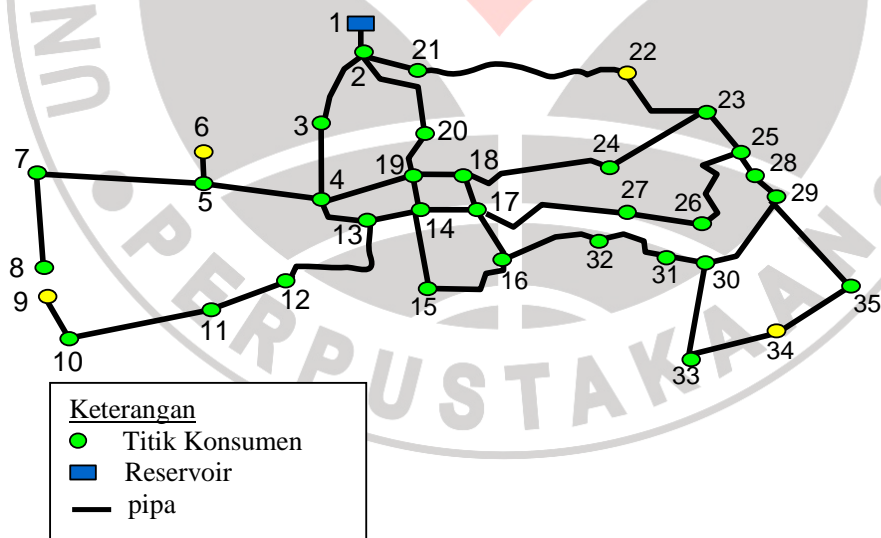


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan masyarakat terhadap air bersih semakin lama semakin meningkat. Hal ini berakibat pada semakin besarnya pasokan air yang diperlukan oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) agar dapat mencukupi permintaan masyarakat. Selain itu, hal ini juga membuat PDAM harus membangun jaringan pipa distribusi yang lebih kompleks dari jaringan yang sudah ada. Pada Gambar 1.1 diperlihatkan satu contoh jaringan pipa distribusi PDAM di salah satu kompleks perumahan di suatu kota, yang terdiri dari satu *reservoir*, 35 titik konsumen dan sejumlah segmen pipa.



Gambar 1.1 Contoh Jaringan Distribusi PDAM

Jaringan pipa distribusi PDAM yang sebenarnya mempunyai kompleksitas yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan jaringan distribusi pada Gambar 1.

Sebagai contoh, jaringan pipa distribusi PDAM di kelurahan Babakan Jeruk, Kotamadya Bandung terdiri lebih dari ratusan titik konsumen. Jadi untuk satu kotamadya atau kabupaten, jaringan ini bisa terdiri dari ribuan titik konsumen dan ribuan segmen pipa.

Kompleksitas jaringan distribusi yang ada menimbulkan berbagai masalah yang dialami oleh PDAM. Diantara masalah-masalah tersebut adalah untuk menjamin ketersediaan air bersih bagi semua konsumennya (*flow assurance*). Oleh karena itu masalah analisis *flow assurance* menjadi hal yang sangat penting guna meningkatkan pelayanan PDAM bagi kepuasan pelanggannya.

Sebelum melakukan analisis *flow assurance*, diharuskan PDAM untuk mengetahui distribusi tekanan (*head*) di tiap titik pada jaringan pipa air PDAM. Oleh karena itu penelitian ini fokus pada penentuan distribusi tekanan. Model untuk menghitung distribusi tekanan terdiri dari persamaan aliran air di dalam pipa yang diasumsikan bersifat *steady-state*, yaitu persamaan Darcy-Weisbach, Hazen-Williams, atau Chezy-Manning, dan persamaan kontinuitas di setiap titik. Sistem model persamaan tersebut merupakan sistem persamaan non-linear.

Semakin kompleks jaringan pipa distribusi, semakin rumit sistem persamaan yang harus diselesaikan. Semakin banyak titik-titik simpul yang ada di dalam jaringan, semakin besar dan semakin sulit pula sistem persamaan yang harus dipecahkan. Dalam penelitian ini akan dikembangkan suatu metode yaitu *particle swarm optimization*. *Particle swarm optimization* merupakan salah satu metode *artificial intelligence* untuk kelompok *swarm intelligence*. Metode ini didasarkan pada perilaku sekelompok burung.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dihadapi perusahaan air untuk menjadi perusahaan yang bisa menghasilkan keuntungan tetapi tetap bisa memberikan pelayanan terbaik bagi konsumen. Pada penelitian ini fokus permasalahan adalah mengenai masalah penentuan distribusi tekanan. Dalam menentukan distribusi tekanan permasalahan yang dihadapi dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Semakin kompleksnya jaringan pipa distribusi yang dibuat oleh perusahaan air, menyebabkan semakin rumit persamaan yang harus diselesaikan.
2. Dalam menyelesaikan model distribusi tekanan digunakan persamaan Hazen-Williams, yang mana persamaan ini merupakan persamaan non-linear dan persamaan non-linear itu sulit untuk dipecahkan.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini model jaringan pipa distribusi air dibatasi hanya untuk kondisi tunak (*steady state*). Penelitian ini memusatkan perhatian pada penentuan distribusi tekanan di titik-titik (*node*) yang ditentukan/diinginkan dan laju alir air beserta arahnya pada masing-masing segmen pipa pada jaringan pipa distribusi air.

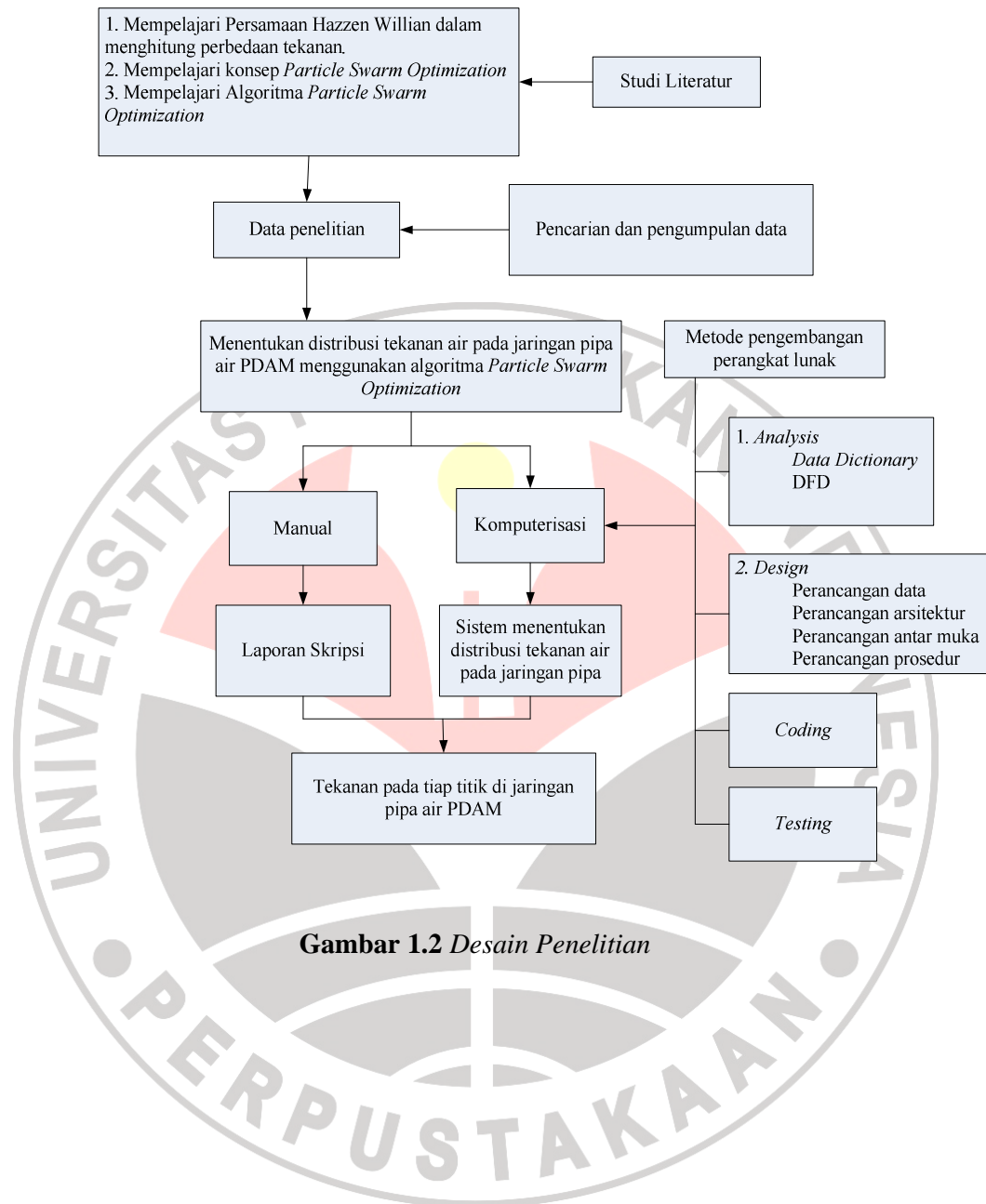
1.4 Tujuan Penelitian

1. Melakukan pemodelan komputasi dengan metode kecerdasan buatan (yaitu *particle swarm optimization*) untuk menghitung/menentukan distribusi tekanan atau head tiap titik pada jaringan pipa air.
2. Merancang dan membangun *prototype* perangkat lunak untuk menghitung distribusi tekanan.

1.5 Metodologi Penelitian

Semakin kompleks jaringan pipa distribusi, semakin rumit sistem persamaan yang harus diselesaikan. Semakin banyak titik-titik simpul yang ada di dalam jaringan, semakin besar dan semakin sulit pula sistem persamaan yang harus dipecahkan. Model untuk menghitung distribusi tekanan pada jaringan pipa digunakan persamaan Hazen-William, persamaan ini merupakan sistem persamaan tak linear. Dalam menyelesaikan persamaan tersebut, dalam penelitian ini digunakan metode *Particle Swarm Optimization* (PSO).

Dalam penelitian ini, penulis melakukan tahapan kegiatan dan untuk lebih jelas bisa dilihat di bagan dibawah ini :



Gambar 1.2 Desain Penelitian