

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Air adalah sumber utama bagi kehidupan manusia, *flora* dan *fauna* sebagai prasyarat tumbuh dan hidup. Air juga merupakan sumber daya alam yang strategis, dimana keberadaannya mempengaruhi hajat hidup orang banyak dan seharusnya dipergunakan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat [1]. Kota sebagai pusat pertumbuhan penduduk harus memiliki sarana air bersih yang memadai dan juga harus memiliki pasokan jumlah air yang cukup bagi kebutuhan penduduknya [2]. Semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk, semakin bertambah pula jumlah air yang dibutuhkan. Pasokan air yang cukup dan kebutuhan air di masa depan harus menjadi perhatian serius bagi penyedia kebutuhan air bersih, yang mana dalam hal ini adalah Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) [3]. Berdasarkan Undang-Undang No. 32 tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah, Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Bangkalan mempunyai tugas penting dalam melakukan pengelolaan dan pelayanan air bersih untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Namun demikian perkiraan persediaan air saat ini kurang optimal, dimana kadang jumlah air yang diproduksi lebih besar atau lebih kecil dari permintaan [4]. Hal ini tentunya akan menyebabkan terjadinya pemborosan air oleh PDAM ataupun kekurangan air yang dialami oleh konsumen. Kedua permasalahan ini tidak lepas dari kondisi yang ada yaitu terjadinya kehilangan air dan tambahan kompensasi. Untuk itulah dibutuhkannya prediksi ketersediaan air dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut perlu dilakukan.

Penelitian tentang peramalan kebutuhan air PDAM pernah dilakukan oleh Irawan [5]. Dalam penelitian ini digunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Backpropagation* untuk dengan memanfaatkan variabel distribusi air PDAM setiap Kecamatan yang ada di kota Malang sebagai masukan serta data pemakaian air bulan berikutnya sebagai target. Dari hasil pengujian dengan data uji 24 bulan, 1 *hidden layer* dengan jumlah *neuron* tetap sebanyak 4 diperoleh akurasi tertinggi sebesar 95,17% [5]. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh D. Jauhari memprediksi distribusi air PDAM, penelitian tersebut menggunakan interval

bulanan dan JST *Backpropagation* dengan Fungsi Aktivasi *Hyperbolic Tangent*. Hasil pengujian didapatkan nilai MSE 0.074416, MAE 0.102487, dan akurasi sebesar 95,56% [4]. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Nikmah memprediksi kebutuhan air PDAM berdasarkan jumlah pelanggan menggunakan *Al-Alaoui Backpropagation* dan didapatkan tingkat akurasi sebesar 92% [6]. Penelitian yang dilakukan oleh Yohannes menggunakan JST *Backpropagation* untuk penentuan upah minimum kota berdasarkan tingkat inflasi. Dari penelitian ini didapatkan hasil MSE sebesar 0.072805 [7]. Penelitian lain yang dilakukan oleh Vamsidhar memprediksi curah hujan dengan menggunakan metode JST *Backpropagation* dan didapatkan akurasi sebesar 94,28% [8]. Kemudian penelitian lain yang dilakukan oleh Khaira Istiqara memprediksi kebutuhan air PDAM menggunakan metode *Fuzzy Time Series* dengan Algoritma Genetika berdasarkan data pemakaian air diperoleh hasil prediksi dengan nilai *error* MAPE sebesar 2.266776 yang didapatkan dari pengujian ukuran populasi, panjang kromosom, kombinasi *crossover* dan mutasi [20].

Penelitian lain yang dilakukan oleh Niska Ramadani memprediksi volume pemakaian air bersih menggunakan metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*(ANFIS) diperoleh dengan mengambil nilai terkecil untuk jumlah pemakaian terkecil dan maksimal pemakaian dari nilai terbesar pada total *output* ke 5 pada struktur ANFIS [20]. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Vitara Nindya memprediksi kebutuhan air PDAM dengan pemodelan *Regresi Non Linear* menggunakan Algoritma Genetika diperoleh hasil model regresi dengan melibatkan sesedikit mungkin variabel bebas dan MSE terkecil [21].

Oleh karena itu berdasarkan pada kelebihan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Backpropagation* seperti telah dijelaskan diatas, pada tujuan penelitian ini untuk membangun sistem prediksi produksi air di PDAM Bangkalan menggunakan metode JST *Backpropagation* dengan volume produksi air PDAM perbulan, sehingga dapat menghasilkan sistem prediksi dengan tingkat akurasi yang tinggi dan dapat meminimalisir terjadinya pemborosan dan kekukarangan air pada produksi air di PDAM Bangkalan. Untuk menghitung tingkat akurasinya menggunakan *Mean Square Error* (MSE) karena di beberapa penelitian yang telah dilakukan banyak menggunakan MSE, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh

Halmi Dar untuk memprediksi produksi air [3], kemudian penelitian yang dilakukan oleh D. Jauhari untuk memprediksi distribusi air [4], lalu penelitian yang dilakukan oleh Yohanes untuk penentuan upah minimum [7], dan penelitian yang dilakukan oleh Vitara Nindya untuk memprediksi kebutuhan air PDAM [21].

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, pada penelitian ini digunakan fitur jumlah pelanggan berdasarkan seluruh jenis pelanggan aktif perbulan dalam proses prediksi [4]. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data riwayat produksi air selama lima tahun dengan interval bulanan, yang terhitung mulai dari bulan Januari 2013 sampai dengan Desember 2017. Data tersebut dibagi ke dalam lima variabel yaitu: volume produksi air, jumlah pelanggan berdasarkan jenis pelanggan aktif, air terjual, distribusi air dan kehilangan air. Dengan adanya sistem prediksi/peramalan ini diharapkan dapat membantu meminimalisir pemborosan dan kekurangan air pada produksi air di PDAM Bangkalan sehingga dapat menghasilkan sistem prediksi dengan tingkat akurasi yang tinggi dan maksimal *error* yang optimal.

1.2. Perumusan Masalah

1.2.1. Permasalahan

Pada pengelolaan dan pelayanan air bersih untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dengan perkiraan persediaan air saat ini kurang optimal, dimana kadang jumlah air yang diproduksi lebih besar atau lebih kecil dari permintaan. Hal ini tentunya akan menyebabkan terjadinya pemborosan air oleh PDAM ataupun kekurangan air yang dialami oleh konsumen. Maka dibutuhkannya suatu sistem yang dapat memprediksi produksi air di masa depan untuk meminimalisir dan mengoptimalkan produksi air dengan nilai akurasi dan minimal-maksimal *error* yang optimal.

1.2.2. Usulan Solusi

Untuk membuat suatu sistem yang dapat memprediksi produksi air di PDAM Bangkalan maka dibutuhkan suatu metode sehingga sistem dapat menghasilkan prediksi produksi air di masa depan. Metode yang digunakan adalah Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* berdasarkan data riwayat produksi air 5 tahun terakhir.

1.2.3. Pertanyaan Penelitian

Seberapa akurat metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropation* untuk memprediksi produksi air di PDAM Bangkalan?

Tabel 1.1 Perumusan Masalah

Masalah	Solusi	Pertanyaan Penelitian	Tujuan Penelitian
Persediaan air PDAM yang kurang optimal, dimana jumlah air yang akan diproduksi akan lebih besar atau lebih kecil dari permintaan konsumen.	Membuat sistem prediksi atau peramalan produksi air menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i>	Seberapa akurat metode Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i> untuk memprediksi produksi air di PDAM Bangkalan?	Untuk mengetahui akurasi dari metode Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i> untuk memprediksi produksi air di PDAM Bangkalan

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai adalah untuk mengetahui akurasi metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* pada peramalan produksi air berdasarkan nilai akurasi MSE dan MAPE.

1.3.2. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat mengetahui akurasi dari metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* untuk peramalan produksi air berdasarkan nilai akurasi MSE dan MAPE.

1.4. Batasan-Batasan

Batasan yang di bahas dari penelitian ini adalah :

1. Studi kasus dilakukan di PDAM Bangkalan.
2. Data riwayat produksi air yang digunakan yaitu volume produksi air, jumlah pelanggan berdasarkan jenis pelanggan, air terjual, distribusi air dan kehilangan air pada tahun 2013 sampai tahun 2017.
 - a. Volume Produksi Air : berupa jumlah total volume produksi air perbulan dengan satuan M3
 - b. Jumlah Pelanggan Berdasarkan Jenis Pelanggan : berupa jumlah total pelanggan aktif di PDAM berdasarkan jenis pelanggan seperti Rumah Mewah, Rumah Sakit Pemerintah, Universitas, Industri Kecil, Industri Besar, Sekolah/Yayasan Pendidikan, Pelabuhan dan lain sebagainya.
 - c. Air Terjual : berupa jumlah total volume air terjual perbulan dengan satuan M3.
 - d. Distribusi Air : berupa jumlah total volume distribusi air perbulan dengan satuan M3.
 - e. Kehilangan Air : berupa jumlah total volume kehilangan air perbulan dengan satuan M3.
3. Metode yang digunakan adalah metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*.
4. Sistem akan meramalkan produksi air perbulan di tahun yang akan datang.
5. Aplikasi berbasis web.
6. *Database* yang digunakan adalah *Database MySQL*.
7. Sistem ini juga hanya dapat meramalkan dari data produksi air yang telah tersimpan dalam *database*.

1.5. Sistematika Laporan

Sistematika penulisan dalam penyusunan Laporan Skripsi ini antara lain :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada BAB I ini berisi tentang penjabaran latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika laporan.

BAB II : STUDI PUSTAKA

Pada BAB II ini berisi tentang penjabaran hal-hal yang berkaitan dengan penelitian dan hal-hal yang digunakan sebagai pedoman untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian.

BAB III : PERANCANGAN SISTEM

Pada BAB III berisi tentang penjabaran rancangan arsitektur sistem dan metode penelitian.

BAB IV : IMPLEMENTASI SISTEM

Pada BAB IV menjelaskan tentang implementasi sistem yang telah dibuat berdasarkan hasil rancangan sebelumnya. Meliputi penjelasan desain sistem, hasil akurasi perhitungan menggunakan metode *Backpropagation* dan menguraikan hasil uji coba terhadap sistem yang telah dibuat.

BAB V : PENUTUP

Pada BAB V ini berisi kesimpulan dari sistem yang telah dibuat dan dilakukan uji coba serta berisi saran yang dibutuhkan sistem menjadi lebih baik untuk kedepannya.