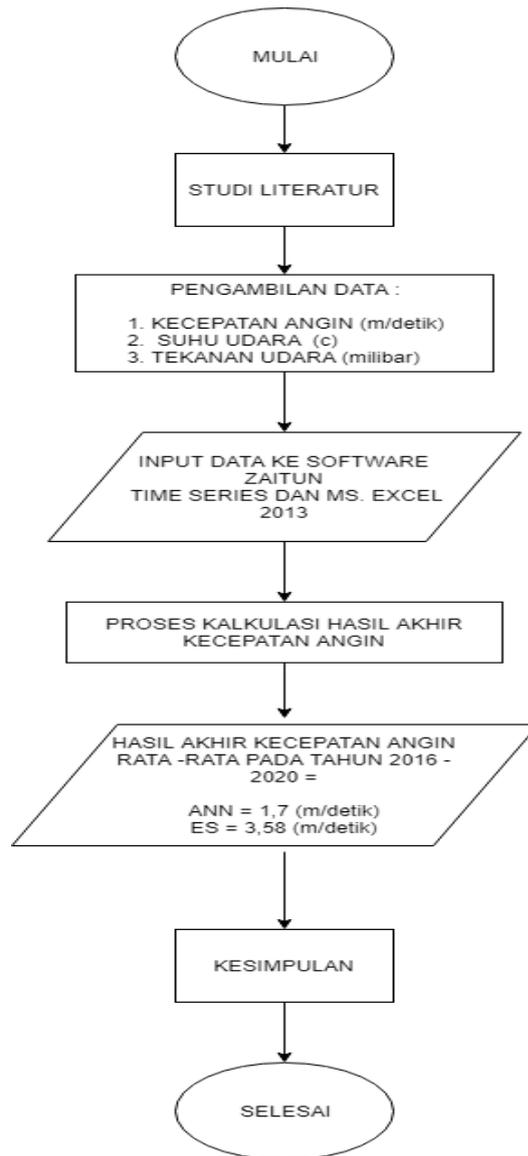


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian



Gambar 3.1 Flowchart Prosedur Penelitian

Berdasarkan **Gambar 3.1** hal pertama dalam prosedur penelitian yang dilaksanakan ialah menentukan tujuan penelitian. Tujuan penelitian ini adalah memperkirakan kecepatan angin menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN) dan membandingkannya dengan metode *Exponential Smoothing*. Setelah itu, melakukan studi literatur yang berkaitan dengan perkiraan kecepatan angin. Literatur yang digunakan bersumber dari jurnal-jurnal internasional seperti (sciencedirect.com, ieeexplore, taylor and francis) serta berasal dari text book kemudian diolah melalui software Mendeley.

Setelah literatur terkumpul, proses berikutnya adalah melakukan penyusunan instrumen survey yang meliputi data kecepatan angin pada tahun 2000-2015, temperatur angin dan tekanan angin. Kemudian dilakukan pengambilan data tersebut di Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Provinsi Jawa Barat dan Lentera Angin Nusantara di Ciheras, Tasikmalaya.

Setelah data terkumpul proses selanjutnya adalah memproses data tersebut menggunakan software Zaitun time-series dengan menggunakan algoritma *Backpropagation* yang terdapat pada *Artificial Neural Network* (ANN) dan menggunakan software Microsoft Excel diolah melalui algoritma *Exponential Smoothing*. Hasil analisis dari perhitungan menggunakan ANN dan *Exponential Smoothing* tersebut dibandingkan dan disimpulkan seberapa akurat kedua metode ini dalam memprediksi kecepatan angin yang terdapat di kota Bandung.

3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian ini yaitu data kecepatan angin yang diperoleh dari BMKG Klas 1 Bandung Provinsi Jawa Barat yang berlokasi di Jalan Cemara No. 66, Pasteur, Sukajadi, Kota Bandung, 40161. Data kecepatan angin lainnya dapat diperoleh dari Lentera Angin Nusantara yang berlokasi di Ciheras, Cipatujah, Tasikmalaya, Jawa Barat. Berikut merupakan profil dari BMKG Klas 1 Bandung Provinsi Jawa Barat dan profil Lentera Angin Nusantara yang digunakan untuk mengambil data dalam penelitian ini :

3.2.1 Profil BMKG Klas 1 Bandung Jawa Barat

BMKG mempunyai tugas untuk melaksanakan tugas pemerintahan di bidang Meteorologi, Klimatologi, Kualitas Udara dan Geofisika sesuai dengan ketentuan

Muhammad Fiqri Affan, 2019

PERAMALAN KECEPATAN ANGIN MENGGUNAKAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN) UNTUK RENCANA PENGAPLIKASIAN PADA PLTB (PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU) DI KOTA BANDUNG

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

perundang-undangan yang berlaku. BMKG merupakan perusahaan milik negara dengan status sebagai Lembaga Pemerintah Non Departemen. Lembaga ini mempunyai berbagai data dalam bidang Klimatologi seperti : Prediksi Cuaca Harian, Prediksi Musim Hujan, Prediksi Musim Kemarau, tanpa terkecuali prediksi kecepatan angin yang ada di Indonesia. Lokasi BMKG kota Bandung di tampilan pada **Gambar 3.2**



Gambar 3.2 Lokasi BMKG Bandung, Jawa Barat
(Sumber : Dokumentasi <https://bmkgbandung.id>)

3.2.2 Profil Lentera Angin Nusantara

Lentera Angin Nusantara "LAN" didirikan pada tahun 2011, sebagai tempat untuk pengembangan potensi diri bagi masyarakat melalui teknologi yang ditujukan untuk pemuda Indonesia. Pemuda Indonesia yang terdorong untuk mengembangkan potensi sumber daya alam negaranya. LAN ini didirikan dengan tujuan untuk berkontribusi pada pembangunan negara dan menyelesaikan masalah terkait krisis energi di daerah tertinggal dan pulau-pulau terpencil di Indonesia.

Pembangkit Listrik Tenaga Angin dipilih sebagai produk utama yang dikembangkan untuk mengatasi masalah terkait krisis energi. Tujuannya adalah untuk mengoptimalkan potensi angin di Indonesia yang dapat dikonversi menjadi energi listrik. Sehingga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi masyarakat disekitarnya.

Pada 2013 "LAN" yang berdiri di Desa Ciheras, Tasikmalaya secara resmi didirikan. Kegiatan yang difokuskan adalah merancang, mengembangkan, dan

menciptakan pembangkit listrik dari energi alternatif, khususnya pembangkit listrik tenaga angin dengan kinerja dan kualitas terbaik. Lentera Angin Nusantara terus meningkatkan kapasitas pembangkit listrik tenaga angin menjadi 2000 W pada pertengahan 2015. Lokasi dari Lentera Angin Nusantara bias dilihat pada **Gambar 3.3**



Gambar 3.3 Lokasi Lentera Angin Nusantara, Ciheras, Tasikmalaya.

(Sumber : Dokumentasi <http://www.lenterabumi.com/lenteraangin.html>)

3.3 Teknik Pengambilan Data

Data yang digunakan dalam penelitian perkiraan kecepatan angin dapat didapatkan melalui :

a. Dokumentasi / Literatur

Teknik Pengambilan Data ini diperoleh dari BMKG Klas 1 Bandung, Provinsi Jawa Barat dan Lentera Angin Nusantara Ciheras, Cipatujah, Tasikmalaya.

b. Diskusi

Dalam melakukan penelitian ini, penulis berdiskusi dengan pembimbing dari Universitas Pendidikan Indonesia dan berdiskusi dengan pihak-pihak terkait lainnya.

3.3.1 Alat untuk mengukur kecepatan angin

Alat yang biasa digunakan dalam mengukur kecepatan angin adalah *Anemometer* alat ini bekerja untuk mengukur kecepatan angin dalam satuan (m/s) selain itu alat yang lain untuk mengetahui arah angin dapat menggunakan alat WDS (*Wind Direct Sensor*) alat ini bekerja secara otomatis untuk membaca arah angin,

Muhammad Fiqri Affan, 2019

PERAMALAN KECEPATAN ANGIN MENGGUNAKAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN) UNTUK RENCANA PENGAPLIKASIAN PADA PLTB (PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU) DI KOTA BANDUNG

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

hasil dari pembacaan alat ini dapat dilihat dalam *Data Logger* di ruang kontrol pada PLTB. Anemometer dapat dilihat pada **Gambar 3.4**



Gambar 3.4 Anemometer dan Wind Direction Sensor (WDS)

(Sumber : Amazon.com & LSI Lastem.com)

3.3 Teknik Pengolahan Data

Berikut adalah aspek yang mendukung untuk melakukan pengolahan data melalui perangkat keras dan lunak. Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan adalah Laptop atau *Personal Computer* (PC) dengan spesifikasi *Operating System Windows 10 Enterprise 64-bit (10.0, Build 17134), Processor Intel® Core™ i5-4200U CPU @1.6GHz (4 CPUs), ~2.3GHz. RAM 4 GB VGA NVIDIA GeForceGT 720M*. Perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah Zaitun time-series, Microsoft Office 2013, *Mendeley version 1.17.13*, dan *Google Chrome*. Data yang sudah diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan *software* Zaitun time-series. Dalam pengolahan data, algoritma yang digunakan adalah *Backpropagation (ANN)* dan didalam Microsoft Excel 2013 menggunakan metode *Exponential Smoothing*.

3.4 Teknik Analisis Data

Untuk menyelesaikan masalah perkiraan kecepatan angin pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa teknik. Untuk pendekatan dengan metode konvensional penulis menggunakan metode *Exponential Smoothing* yang

Muhammad Fiqri Affan, 2019

PERAMALAN KECEPATAN ANGIN MENGGUNAKAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN) UNTUK RENCANA PENGAPLIKASIAN PADA PLTB (PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU) DI KOTA BANDUNG

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

terdapat di Microsoft Excel 2013. Kemudian, di analisis melalui metode *Artificial Neural Network* (ANN) dengan menggunakan software Zaitun time-series. Metode *Artificial Neural Network* (ANN) akan mempelajari karakteristik perkiraan kecepatan angin yang dapat menunjukkan tingkat keakurasian yang sesuai dengan data *realtime* yang terdapat di BMKG, sehingga dapat melihat hasil potensi kecepatan angin di kota Bandung.

3.4.1 Metode Analisis Menggunakan *Exponential Smoothing*

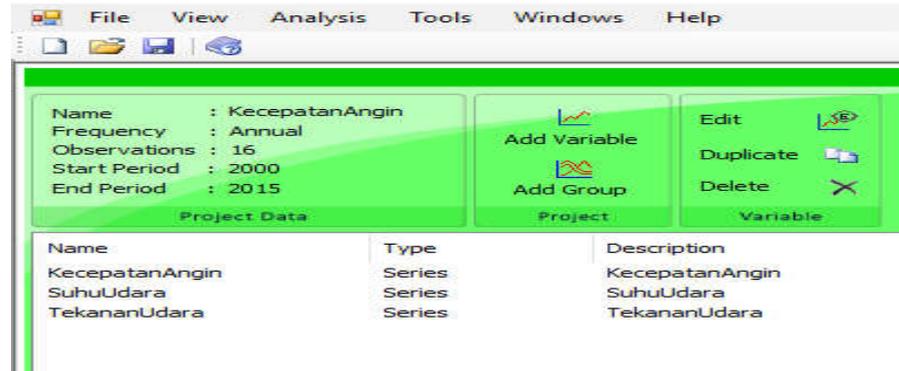
Metode ini menggunakan salah satu *tools* dari *Microsoft Excel*, biasanya disebut metode konvensional. Dari data yang sudah diperoleh dari BMKG kota Bandung, penulis menganalisis terlebih dahulu dari data input nya yaitu kecepatan angin dalam satuan (m/detik). Setelah itu, menggunakan *Data Analysis* yang berada di menubar *data*. Kemudian, pilih menu *Exponential Smoothing* disertai dengan data kecepatan angin dari tahun 2000 – 2015, dan akan diperoleh hasil forecastingnya dengan *dump factor* berbeda – beda. “*Damping Factor*” merupakan koefisien pembeda antara percobaan 1 sampai 9, nilainya pun dimulai dari 0,1 – 0,9. Tujuannya agar mengetahui berapa nilai error terkecil dari forecasting tersebut.

3.4.2 Metode Analisis Menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN)

Artificial Neural Network (ANN) merupakan sebuah software yang bertujuan untuk mengestimasi atau memforecasting data atau nilai tertentu. Penulis menganalisis metode ini menggunakan *Zaitun time-series*, didalam *Zaitun time-series* terdapat program yang bernama *Neural Network*. Dimulai dari data yang sudah diperoleh dari BMKG kota Bandung. Adapun variabel nya adalah : Kecepatan angin (m/s), Tekanan Udara (milibar), Suhu Udara (C).

Tahapan simulasi menggunakan software *Zaitun time-series* :

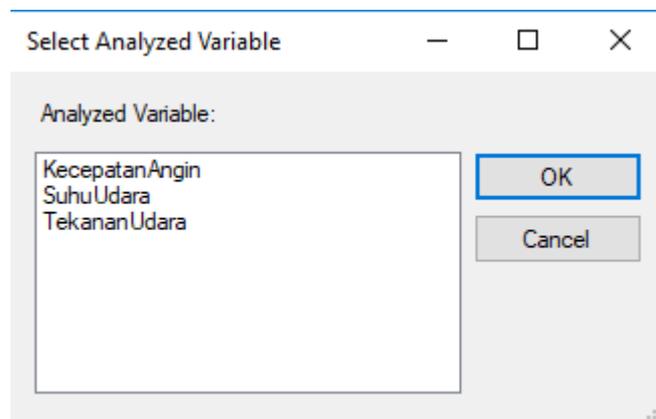
- a. Masukkan nilai variabel inputnya seperti : Kecepatan angin (m/s), Tekanan Udara (milibar), Suhu Udara (C). Tampilan menu *Zaitun time-series* dapat dilihat pada **Gambar 3.5**



Gambar 3.5 Tampilan menu pada software Zaitun time-series.

(Sumber : Zaitun Software, 2019)

b. Kemudian, pilih “*Analysis*” dan pilih metode “*Neural Network*” selanjutnya akan menampilkan **Gambar 3.6** di bawah ini.

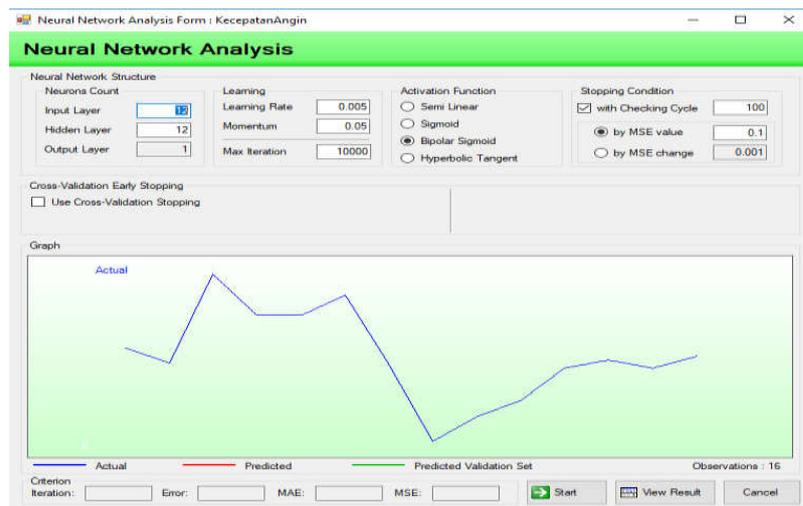


Gambar 3.6 Tampilan menu pada Analysis Neural Network

(Sumber : Zaitun Software, 2019)

Pada gambar diatas, pilih variabel kecepatan angin yang akan di *forecasting*. Kemudian, pilih “*OK*”.

c. Kemudian, akan menampilkan **Gambar 3.7** di bawah ini.



Gambar 3.7 Tampilan menu pada *Neural Network Analysis*
(Sumber : Zaitun Software, 2019)

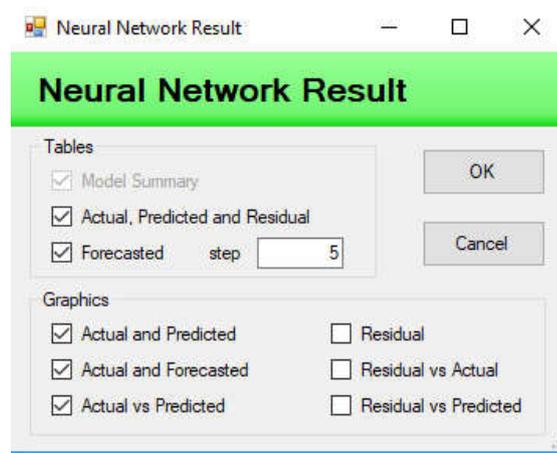
Tentukan parameter – parameter model Neural Network yang akan dibuat. Dalam software ini pun dapat menentukan parameter arsitektur (model) *neural network*, fungsi aktivasi, dan parameter algoritma *learning*. Pada saat proses *running* berlangsung kita pun dapat mengatur kondisi berhenti (*stopping*) atau bisa juga menggunakan *cross-validation early stopping*.

Penulis disini menggunakan nilai parameter yang berbeda – beda hanya *input layer* nya saja yang sama yaitu sebanyak 8 input. Fungsi aktivasi yang digunakan penulis “*Bipolar Sigmoid*” dan penulis menggunakan *stopping condition* dengan *Mean Square Error* sebesar 0,1.

d. Kemudian, pilih tombol “*Start*” untuk memulai proses *learning*. Proses dimulai sampai kondisi berhenti terpenuhi atau telah mencapai iterasi maksimum yang telah ditentukan.

e. Proses training dapat berhenti sewaktu waktu apabila, mengeklik tombol “*Stop*” saat proses *learning* masih berjalan.

f. Setelah proses *running* selesai, pilih tombol “*View Result*” untuk menampilkan hasil *training*. Tampilan *Neural Network* terdapat pada **Gambar 3.8**



Gambar 3.8 Tampilan *Neural Network Result*

(Sumber : Zaitun Software, 2019)

Pada tampilan **Gambar 3.8** di atas penulis memilih hasil *forecasting* selama 5 tahun, dan memilih grafik yang dimunculkan hanya grafik *Actual and Predicted*, *Actual* dan *Forecasted*, *Actual vs Predicted*. Karena, ingin membandingkan grafik nilai aktual dan prediksi serta grafik nilai aktual dan *forecasting*