

## BAB II

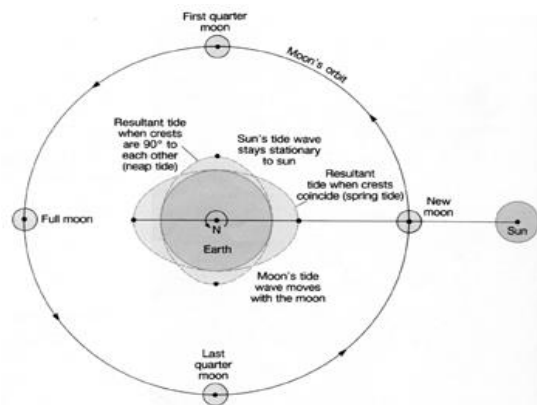
### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Landasan Teori

##### 2.1.1 Pasang Surut

Ketika hanya tarik menarik benda-benda angkasa, terutama matahari dan bulan, terhadap massa air di Bumi, muka laut naik turun secara berkala, yang dikenal sebagai fenomena pasang surut. (Pasomba *et al.*, 2019). Sedangkan menurut (Fabiola *et al.*, 2022) Pergerakan naik turunnya permukaan air laut yang terjadi secara berkala disebabkan oleh kombinasi gaya gravitasi dan gaya tarik menarik dari variasi astronomi, terutama yang disebabkan oleh matahari, bumi, dan bulan Karena benda angkasa lainnya jauh atau lebih kecil, pengaruh mereka dapat diabaikan.

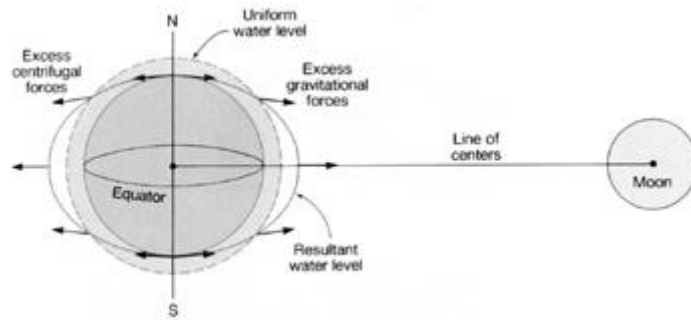
Menurut (Pasomba *et al.*, 2019) Pasangan surut adalah naik turunnya muka laut secara berkala yang disebabkan oleh gaya tarik benda angkasa, terutama matahari dan bulan, terhadap massa air di Bumi. Waktu yang ideal untuk mengamati fenomena pasang surut adalah selama 18,6 tahun. Sebagai contoh, elevasi puncak dermaga, bangunan pemecah gelombang, dan lainnya dipengaruhi oleh elevasi muka air pasang. Sebaliknya, kedalaman alur pelayaran dan pelabuhan dipengaruhi oleh muka air surut.



**Gambar 2. 1** Pengaruh Posisi Bulan terhadap Pasang surut bumi.

Sumber : Duxbury(2002)

Posisi bumi, posisi bulan dan Matahari yang berbeda menyebabkan perbedaan ketinggian pasang surut saat posisi konfigurasi tertentu.



**Gambar 2. 2** Distribusi gaya penyebab terjadinya fenomena pasang surut

Sumber : Duxbury (2002)

Gaya gravitasi Bulan mengarah ke separuh bagian Bumi yang menghadap ke Bulan, tetapi gaya sentrifugal mengarah ke separuh bagian yang berlawanan.

#### 2.1.1.1 Gaya Pembangkit Pasang Surut

Gaya pembangkit pasang surut, yang dapat diidentifikasi melalui gerakan bulan dan matahari terhadap bumi, menyebabkan gejala pasang surut. Menurut (Qhomariyah, 2016) tiga gerakan utama yang perlu diperhatikan dalam peristiwa pasang surut adalah :

- Revolusi bulan terhadap bumi, dengan orbit berbentuk elips dan memerlukan waktu 29.5 hari untuk menyelesaikan revolusinya
- Revolusi bumi terhadap matahari, dengan orbit berbentuk elips dan periode yang diperlukan 365.25 hari untuk menyelesaikan revolusinya
- Perputaran bumi terhadap sumbunya sendiri dengan waktu 24 jam yang diperlukan dalam berputar.

Dalam hal terjadi aksi rotasi (perputaran bumi), gaya sentrifugal bekerja pada setiap titik di bumi dengan arah dan besaran yang sama. Efek sentrifugal adalah gaya tolak menolak dari pusat putaran. Gravitasi berbanding lurus dengan massa tetapi berbanding terbalik dengan jarak. Meski Bulan lebih kecil dari Matahari, tarikan gravitasi Bulan terhadap pasang surut air laut dua kali lebih kuat dari Matahari karena jarak bulan ke bumi lebih dekat dibandingkan Matahari. Gravitasi menarik air laut ke arah bulan dan matahari dan menciptakan dua ledakan pasang surut gravitasi di laut. Garis lintang gelombang pasang surut ditentukan oleh deklinasi, sudut antara sumbu rotasi bumi dan bidang orbit bulan dan matahari (Mahatmawati *et al.*, 2009).

#### 2.1.1.2 Tipe Pasang Surut

Frekuensi air pasang dengan air surut setiap hari menentukan jenis pasang surut. Reaksi setiap lokasi terhadap gaya pembangkit pasut menentukan jenis pasang surut yang

dihasilkan. Pasangan surut harian (diurnal), pasang surut tengah harian (semidiurnal), campuran condong ke harian ganda (*mixed tides*), dan campuran condong ke harian tunggal (prevailing diurnal). Rentang pasang surut berubah secara sistematis setiap hari sesuai dengan siklus bulan. Bentuk perairan dan konfigurasi lantai samudera juga memengaruhi rentang pasang surut. (Mahatmawati *et al.*, 2009).

Di Indonesia, ada empat jenis pasang surut: pasang surut harian tunggal (*diurnal tide*), pasang surut harian ganda (*semidiurnal tide*), pasang surut campuran condong harian tunggal (prevalensi pasang surut campuran diurnal), dan pasang surut campuran condong harian ganda. (Prasetyo *et al.*, 2016)

Ada tiga jenis pasang surut yang terjadi di Bumi: pasang surut atmosfer (*atmospheric tide*), pasang surut laut (*oceanic tide*), dan pasang surut bumi padat. Gaya tarik menarik gravitasi dan efek sentrifugal menyebabkan pasang surut laut. Efek sentrifugal adalah dorongan ke arah luar pusat rotasi. Karena bulan lebih dekat ke bumi daripada matahari, gaya tarik bulan dua kali lebih besar daripada hanya tarik matahari untuk menyebabkan pasang surut laut, meskipun massa bulan lebih kecil dari matahari.

Gaya tarik gravitasi menarik ke air laut ke arah bulan dan matahari dan menghasilkan dua tonolona (*bulge*) pasang surut gravitasional di laut. Lintang dari tonolan pasang surut ditentukan oleh deklinasi, sudut antara sumbu rotasi bumi dan bidang orbital bulan dan matahari.

### **2.1.2 Automatic Water Level Recorder Thalimedes**

*Automatic Water Level Recorder Thalimedes* adalah perangkat yang digunakan untuk secara otomatis merekam dan memantau tingkat air di suatu lokasi tertentu, seperti sungai, danau, waduk, atau sumur. AWLR umumnya digunakan dalam bidang hidrologi dan pengelolaan sumber daya air untuk mengumpulkan data tentang tingkat air sepanjang (Parwita, 2011).



**Gambar 2. 3** Thalimedes

Sumber : Manual Book

Gambar 2.3 menjelaskan Thalimedes Shaft Encoder yang dioperasikan dengan pelampung dengan data logger terintegrasi dirancang untuk pemantauan ketinggian air yang tidak terkendali secara terus menerus di air tanah dan air permukaan. Prinsip kerja alat Thalimedes Shaft Encoder dengan sensor ketinggian air dipasang disekitar area pemantauan. Sambungan poros merupakan suatu sensor atau pelampung yang dipasang pada poros yang dapat bergerak naik turun mengikuti perubahan pada poros. ketinggian permukaan air. Ketika ketinggian air berubah, pelampung atau sensor menggerakkan poros yang terhubung dengannya, poros tersebut juga dihubungkan dengan encoder, yang mengubah putaran poros menjadi sinyal listrik digital. Sinyal listrik digital yang dihasilkan oleh encoder kemudian disimpan dalam sistem pemantauan data atau sinyal data. Data ini kemudian dapat dianalisis untuk melacak perubahan ketinggian air dari waktu ke waktu (Water enviroment, 2019).

### **2.1.2.1 Bagian-bagian Thalimedes**

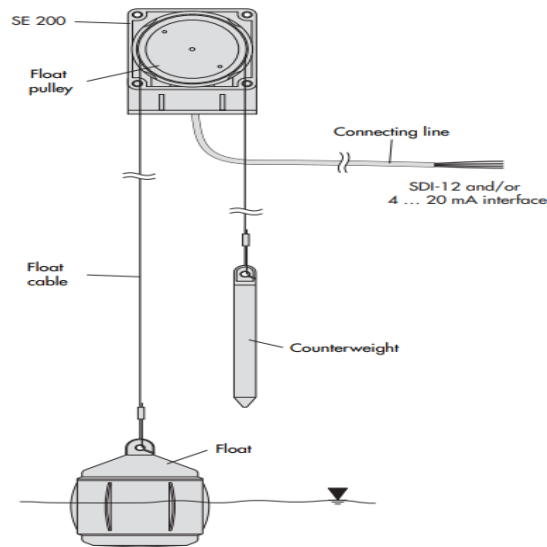
1. Poros: Poros adalah bagian yang terhubung dengan sensor atau pelampung, yang naik dan turun seiring dengan perubahan ketinggian air. Encoder mengubah pergerakan sumbu ini menjadi sinyal listrik.
2. Encoder: Encoder adalah bagian penting dari Shaft Encoder. Ini adalah perangkat elektronik yang mengubah gerakan putar poros menjadi sinyal listrik digital yang menunjukkan perubahan ketinggian air. Encoder dapat menggunakan teknologi

yang berbeda, seperti optik atau magnetik, bergantung pada desain dan spesifikasi perangkat.

3. Komponen Mekanik : Berisi beberapa bagian mekanis lain yang membentuk sistem operasi untuk mengubah gerak mengambang menjadi gerak putar poros. Ini termasuk bantalan, roda gigi, dan mekanisme penggerak lainnya.
4. Kotak pengaman (housing): Kotak pengaman biasanya melindungi komponen internal dari faktor lingkungan eksternal seperti air, debu, atau pengaruh mekanis. Biasanya terbuat dari bahan yang tahan korosi dan tahan terhadap kondisi lingkungan yang keras.
5. Antarmuka: Bagian ini memungkinkan encoder poros Thalimedes dihubungkan ke sistem pemantauan atau akuisisi data yang lebih besar. Ini bisa berupa kabel atau konektor yang memungkinkan data dikirim dari encoder ke seluruh sistem. Bersama-sama, bagian-bagian ini mengubah pergerakan mekanis pelampung menjadi data yang dapat diproses dan disimpan untuk pemantauan ketinggian air otomatis.

#### **2.1.2.2 Sistem Kerja Thalimedes**

Encoder Poros OTT SE 200 yang dikontrol pelampung memungkinkan pengukuran ketinggian air secara terus menerus di dasar dan permukaan air. Perubahan ketinggian air ditransmisikan ke roda pelampung SE 200 melalui sistem keseimbangan kabel terapung, yang putaran yang dihasilkan diubah menjadi energi listrik. Sinyal tersedia pada kabel penghubung. SE 200 tersedia dengan koneksi 4...20 mA atau gabungan koneksi 4...20 mA / SDI-12 dan dimaksudkan untuk digunakan dengan data logger eksternal, pengontrol logika terprogram (PLC) atau misalnya. monitor instal sebagai perangkat mandiri atau dengan perekam tingkat OTT atau perekam pesaing. Unit ini dapat dipasang di sumur dari 4" hingga 6". Sumur penglihatan juga dapat dipasang dengan kit pemasangan sumur penglihatan (opsional). SE 200 yang berbentuk khusus tersedia dengan roda pelampung untuk rantai manik, bukan kabel pelampung. Model ini berfungsi tanpa tergelincir, bahkan saat ketinggian air berubah dengan cepat. (Rani et al., 2020)



**Gambar 2. 4** Sistem Kerja Thalimedes

Sumber : Manual Book

### 2.1.3 Arus Laut

Arus laut adalah gerakan massa air laut dari satu tempat ke tempat lain baik secara vertikal maupun horisontal. Pergerakan tersebut merupakan resultan dari beberapa gaya yang bekerja dan faktor yang mempengaruhinya. Contoh-contoh gerakan itu seperti gaya gravitasi, gaya gesekan dan gaya Coriolis.

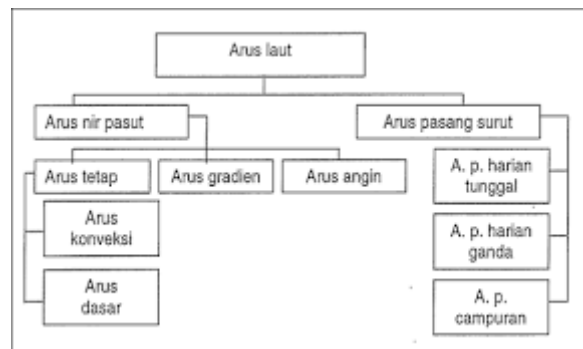
Berdasarkan kedalamannya, arus dibedakan menjadi dua, yaitu. arus atas dan bawah. Arus hulu merupakan arus yang bergerak di permukaan laut, bergerak mendatar dan mempengaruhi pola sebaran angin. Energi angin mempengaruhi arus permukaan sekitar 2% dari kecepatan angin itu sendiri. Kecepatan arus semakin berkurang seiring bertambahnya kedalaman air, hingga akhirnya pada kedalaman 200 meter angin tidak berpengaruh. Sedangkan Arus Utara adalah arus yang bergerak di bawah permukaan laut, arah pergerakannya mendatar, tidak dipengaruhi pola sebaran angin, dan membawa massa air dari daerah kutub ke daerah khatulistiwa. (Haqiqi, 2018)

Berdasarkan gaya-gaya yang menimbulkannya, arus dibagi menjadi 4 macam, yaitu :

- a. Arus bentukan angin (*Wind Driven Current*) yang disebabkan oleh gesekan angin.
- b. Arus geostropik (*Geostropic Curren*) yang disebabkan oleh adanya gradien tekanan mendatar dan gaya Coriolis.

- c. Arus termohalin (*Thermohaline Current*) yang disebabkan oleh adanya perbedaan jenis suhu air laut.
- d. Arus pasang surut (*Tidal Current*) yang disebabkan oleh adanya gaya pembangkit pasang surut. (Indrayanti *et al.*, 2021)

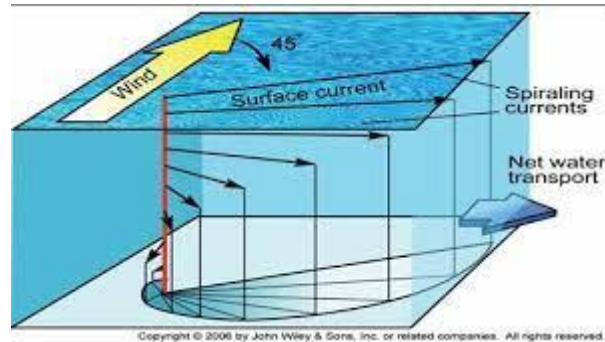
Arus berdasarkan gaya-gaya yang ditimbulkan dapat dibagi kedalam beberapa kelompok seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini :



**Gambar 2. 5** Pembagian arus berdasarkan gaya yang di timbulkan

Sumber : Farhudin (1999)

- 1) Arus angin (arus Ekman) Radiasi matahari merupakan faktor utama yang menyebabkan timbulnya arus. Di laut intensitas yang berbeda menyebabkan tekanan udara yang berbeda di permukaan bumi. Angin berhembus dari tekanan tinggi ke tekanan rendah. Bila angin bertiup di atas permukaan air, massa air laut di bagian bawah akan ikut terseret sehingga timbul arus (Indrayanti *et al.*, 2021). Pada umumnya permukaan air yang bersentuhan langsung dengan angin menimbulkan arus pada lapisan permukaan dengan kecepatan  $\pm 2\%$  dari kecepatan angin itu sendiri (Hutabarat dan Evans, 1985). Arah aliran yang dihasilkan tidak searah dengan pergerakan angin akibat gaya Coriolis yang menyebabkan perubahan arah aliran seiring bertambahnya kedalaman. Gaya Coriolis disebabkan oleh perputaran bumi pada porosnya.



**Gambar 2. 6** Arus Ekman Berdasarkan Kedalaman

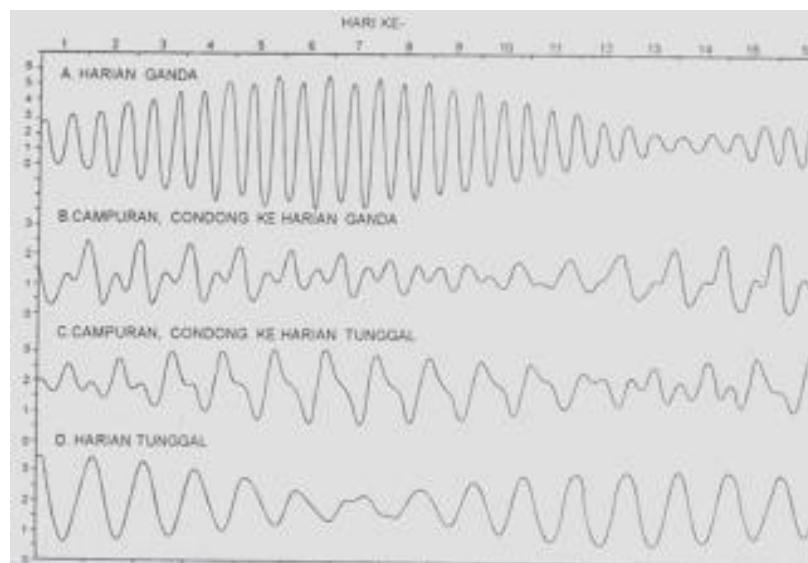
Sumber : (<http://unmgeografi.wordpress.com>, 2011)

- 2) Arus Gradien Arus *gradient* atau *slope current* merupakan arus laut yang disebabkan adanya kemiringan bidang isobar dengan bidang rata (*level surface*). Kemiringan ini terjadi karena adanya perbedaan tekanan permukaan laut yang disebabkan oleh angin gradien. Angin yang bertiup secara tetap dengan arah tertentu dan mengakibatkan air „tertimbun” yang menyebabkan air di beberapa daerah lebih tinggi dari pada daerah yang lain. Karena sifat air yang ingin selalu mencapai keseimbangan, maka terjadilah pergerakan air yang mendatar atau arus meskipun perbedaan ini kecil.
- 3) Arus tetap Arus tunak adalah arus yang selalu ada, meskipun tidak terjadi gelombang besar atau pasang surut. Arus tersebut terdiri dari dua jenis, yaitu arus konveksi yang disebabkan oleh perbedaan intensitas radiasi matahari di permukaan perairan bumi, dan arus dasar yang disebabkan oleh topografi badan air.
- 4) Arus pasang surut (*tidal current*) merupakan pergerakan air laut secara horizontal yang dihubungkan dengan naik turunnya permukaan air laut secara periodik. Kondisi arus pasang surut di suatu perairan sangat ditentukan kondisi pasang surut di daerah tersebut, dimana arah dan kecepatan berubah secara periodik. Pada waktu pasang, arus laut bergerak ke arah pasang dan sebaliknya arus bergerak dari arah daerah yang memiliki pasang pada waktu air surut.

Dilihat dari pola gerakan muka lautnya, pasang surut di Indonesia dapat dibagi dalam 4 jenis yaitu:

- a) pasang surut harian tunggal (*diurnal tide*) hanya terjadi satu kali pasang dan satu kali surut setiap hari. Contohnya terjadi di sekitar Selat Karimata.
- b) Pasang surut harian ganda (*semi diurnal tide*) tiap hari terjadi dua kali pasang dan dua kali surut yang tingginya hampir sama misalnya terjadi di Selata Malaka dan Laut Andalan.

- c) Jenis pasang surut campuran cenderung ke harian ganda (mixed tide, prevailing semidiurnal) terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dalam sehari, tetapi berbeda tinggi dan waktunya, misalnya terdapat di perairan Indonesia Timur.
- d) Jenis pasang surut campuran condong ke harian tunggal (*mixed tideprevailing diurnal*). Pada jenis ini, terjadi satu kali pasang dan satu kali surut setiap harinya yang terkadang juga terjadi dua kali pasang dan dua kali surut yang berbeda tinggi dan waktunya, misalnya yang terjadi di Selatan Kalimantan dan Pantai Utara Jawa Barat.

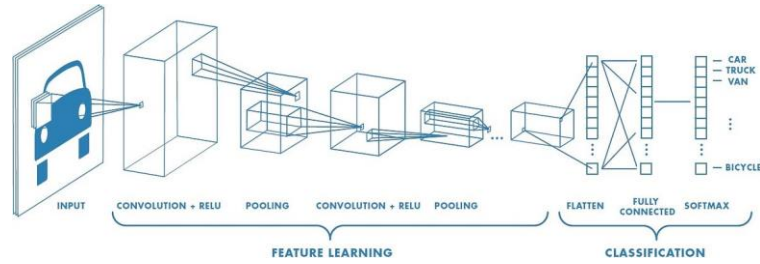


**Gambar 2. 7** Tipe-tipe pasang surut

Sumber : Oceanografi (2012)

#### 2.1.4 Convolution Neural Network (CNN)

*Convolutional neural network (CNN)* adalah algoritma pembelajaran mendalam yang di rancang untuk memproses data dua dimensi. CNN biasanya digunakan untuk mempelajari dan mengenali fitur gambar (Magdalena *et al.*, 2021). Meskipun *Convolutional neural network* biasanya menggunakan data array satu dimensi sebagai masukan, data yang digunakan sebagai masukan dalam algoritma CNN adalah data dua dimensi (Magdalena *et al.*, 2021). Mirip dengan *Neural Network* umumnya, CNN terdiri dari neuron dengan bobot, bias, dan fungsi aktivasi. Tahapan proses CNN terdiri dari dua bagian utama yaitu pembelajaran fitur dan klasifikasi dari gambar berikut menjelaskan kedua bagian tersebut.



**Gambar 2. 8** Tahapan proses pada CNN

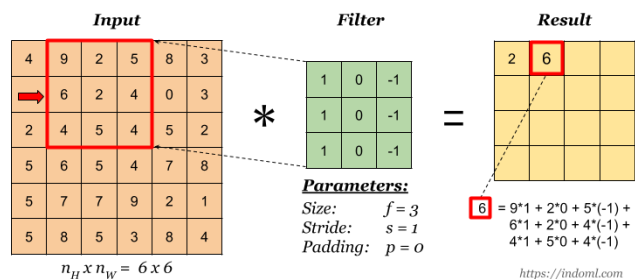
Sumber : *Deep Learning : Convolutional Neural Networks 2019*

### 2.1.4.1 Feature Learning

*Feature Learning* memiliki persamaan pada proses *encoding* pada umumnya, CNN terdiri dari neuron dengan bobot, bias, dan fungsi aktivasi. Tahapan prosesn CNN terdiri dari dua bagian utama yaitu pembelajaran fitur dan klasifikasi. Berikut menjelaskan kedua bagian tersebut :

#### a. Convolutin Layer

*Convolution layer* merupakan lapisan pertama dari algoritma CNN. *Convolutin layer* bekerja dengan memindahkan jendela ke atas gambar masukan. *Convolutin layer* terdiri dari neuron yang membentuk filter dengan panjang dan tinggi tertentu ke seluruh bagian gambar. Setiap *shift* melakukan operasi “titik” antara input dan filter, menghasilkan nilai output (Paraijun *et al.*, 2022). **Gambar 2.9** merupakan operasi ‘dot’ antara *input* dan filter yang memberikan sebuah nilai keluaran.

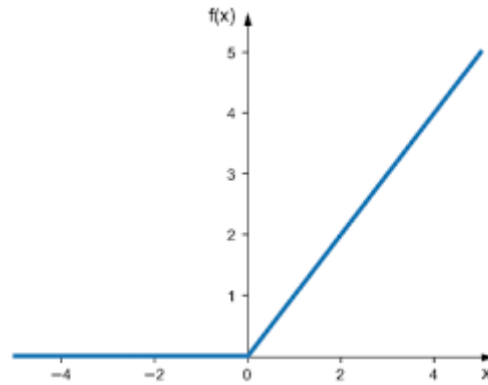


**Gambar 2. 9** Operasi ‘dot’ antara input dengan filter

Sumber : Mendium CNN 2018

#### b. Rectified Linear (ReLU) activation

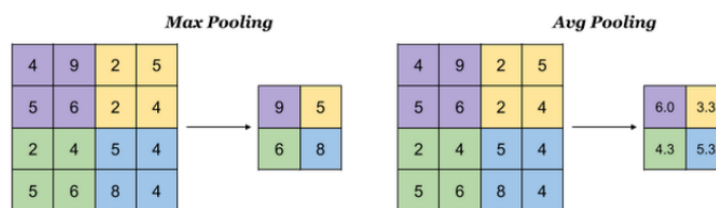
Fungsi dari lapisan ReLU adalah untuk menerapkan fungsi aktivasi pada nilai keluaran hasil komvolusi. Jika masukannya negatif, keluaran fungsi aktivasi ditetapkan sebagai 0 (nol). Namun jika masukannya positif, maka keluarannya sama dengan nilai masukan dai fungsi aktivasi itu sendiri (Maysanjaya, 2020). Berikut **Gambar 2.10** adalah grafik aktivasi *ReLU layer*.



**Gambar 2. 10** Grafik fungsi aktivasi pada *ReLU layer*

### c. *Pooling Layer*

*Pooling layer* merupakan bagian dari pembelajaran fitur CNN dan bertanggung jawab untuk mengurangi dimensi matriks hasil konvolusi (fitur konvolusi). Tujuan penggunaan *pooling layer* adalah untuk mempercepat proses komputasi. Hal ini bisa terjadi karena melalui *pooling layer*, terdapat lebih sedikit parameter yang harus diperbarui, sehingga resiko overfitting dapat diminimalkan. Mirip dengan lapisan konvolusi, lapisan pooling juga memiliki filter dengan ukuran tertentu yang melakukan proses geser jendela pada matriks masukan. Ada dua jenis pooling yang umum digunakan: *max pooling* dan *average* (Paraijun *et al.*, 2022). **Gambar 2.11** memperlihatkan perbedaan antara kedua jenis *pooling* tersebut.



**Gambar 2. 11** Perbedaan *max pooling* dengan *average pooling*

Sumber :

Seperti yang dapat dilihat pada **Gambar 2.11** *max pooling* mengambil nilai maksimum dari matriks input berdasarkan cakupan filter lapisan *max pooling*. Sebaliknya, rata-rata *pooling layer* mengambil nilai rata-rata *pooling* dari matriks masukan berdasarkan cakupan filter.

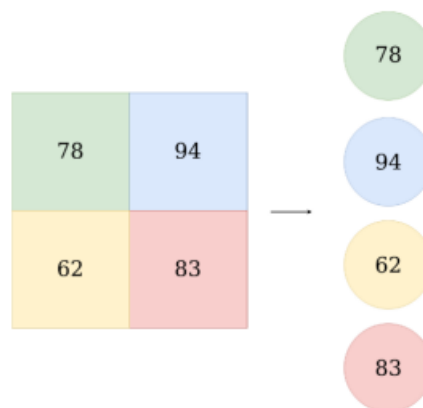
#### 2.1.4.2 *Clasification*

Pemrosesan *clasification* merupakan proses pengklasifikasi masing-masing neuron yang diekstraksi dengan pemrosesan pembelajaran fitur. Bagian ini terdiri dari level yang saling terkait. Dibawa ini penjelasan masing-masing fitur pada bagian *clasification*.

a. *Flatten*

*Feature map* yang dibuat melalui proses pembelajaran fitur berbentuk *array* multidimensi yang terdiri dari elemen. Sebaliknya, input lapisan yang terhubung penuh harus berisi buah data dalam format vektor. Oleh karena itu diperlukan suatu fungsi yang dapat mengubah data *array* multidimensi.

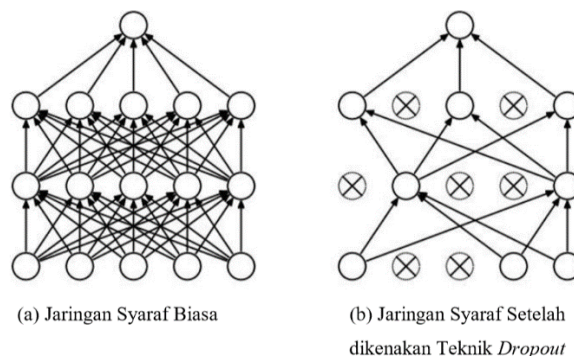
*Flatten* berfungsi untuk mengubah *feature map* menjadi vektor dari *array* multidimensi (Alwanda *et al.*, 2020). Hal ini diperlukan agar nilai dapat digunakan sebagai masukan ke lapisan yang terhubung penuh. Berikut pada **Gambar 2.12** adalah ilustrasi proses *reshape feature map* pada *flatten*.



**Gambar 2. 12** Proses *reshape feature map* pada *flatten*

b. *Drop Regularization*

*Dropout* adalah Teknik regulisasi *neural network* Dimana sekitar neuron dipilih secara acak dan tidak digunakan dalam proses pelatihan. Menghapus neuron berarti menghapusnya untuk sementara dari jaringan yang ada (Magdalena *et al.*, 2021) **Gambar 2.13** menunjukkan perbandingan antara *neural network* tanpa Teknik *dropout* dan *neural network* dengan Teknik *dropout*.



**Gambar 2. 13** Perbandingan *neural network* tanpa *dropout* dan setelah menggunakan teknik *dropout*.

Sumber : Medium CNN 2019

Tujuan dari teknik ini adalah dapat mempercepat keseluruhan proses pembelajaran pada arsitektur CNN.

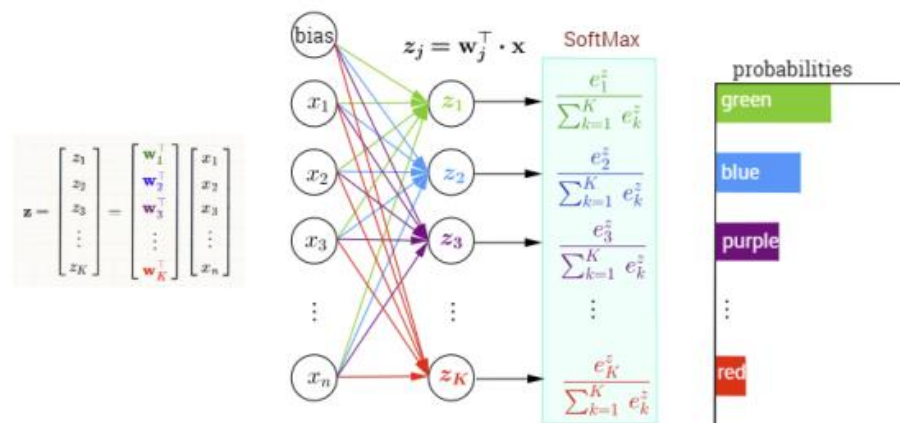
a) *Fully connected layer*

*Fully connected layer* merupakan *neural network feedforward* yang terdiri dari *hidden layer*, *activation function*, *output layer*, dan *loss function* (Wardani & Leonardi, 2023). *Fully connected layer* sering digunakan dalam *perceptron multilayer* dengan tujuan melakukan transformasi dimensi data sehingga data dapat di klasifikasikan secara linier. *Input* ke *fully connected* adalah data dari *feature learning*. Data hasil proses pembelajaran fitur yang di input pada layer merupakan data dalam format vector yang telah di proses terlebih dahulu.

b) *Softmax*

Tugas utama *softmax* dalam proses klasifikasi adalah menghitung probabilitas setiap kelas target yang ada. Kisaran probabilitas keluaran untuk *softmax* adalah antara 0 dan 1. Jika jumlah semua nilai probabilitas kelas target, nilai sama dengan 1 (Romario *et al.*, 2020). Berikut pada **Gambar 2.14** adalah Gambaran umum penggunaan *softmax* dalam proses klasifikasi.

### Multi-Class Classification with NN and SoftMax Function



**Gambar 2. 14** Penggunaan *softmax* dalam proses klasifikasi

## 2.2 Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan kajian penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang tercantum dalam jurnal-jurnal penelitian. Penelitian terdahulu yang menjadi acuan penelitian dalam melakukan penelitian sebagai berikut :

Relevansi antara penelitian terdahulu dengan penelitian penulis :

**Tabel 2. 1**Tabel Penelitian Terdahulu

No	Nama dan Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Relevansi Penelitian
1	<p><b>Peneliti :</b> Muhammad Rifki, Sofia Ariyani, Aji Brahma (2020)</p> <p><b>Judul :</b> “Analisis Energi Gelombang Air Laut Menggunakan Teknologi <i>Ocillating Water Colum</i>” Menggunakan metode <i>Ocillating Water Colum</i> untuk melihat perhitungan tenaga gelombang laut.</p>	<p>Pada penelitian dilakukan analisis data gelombang laut yang diperoleh dari pengumpulan data sekunder yang berupa literatur. Dari hasil penelitian didapatkan energi paling rendah 1,27 Joule dan paling besar 30,02 Joule, serta analisis pada energi densitasnya paling rendah sebesar 2,42 <math>Joule/m^2</math> dan serta analisa pada energi densitasnya paling besar 20,02 <math>Joule/m^2</math>.</p>	<p>Hasil penelitian ini mempunyai hubungan yang erat dengan penelitian yang dilakukan penulis yaitu menghitung besar gelombang namun memiliki perbedaan pada pengambilan data yang digunakan. Penelitian sebelumnya menggunakan data dari hasil pengumpulan data sekunder berupa literatur dari berbagai tugas akhir sedangkan penulis</p>

			menggunakan data dari hasil survei BIG dari Palem Pasut.
2	<p><b>Peneliti :</b> Ahmad Asif, Arief Hidayat .(2022)</p> <p><b>Judul :</b> “Sistem Prediksi Pasang Surut Air Laut Stasiun Meterologi Maritim Tanjung Emas Semarang dengan Metode Last Squares”</p>	<p>Pada penelitian ini dilakukan analisa data arus menggunakan metode kuantitatif dan penentuan lokasi dengan Last Square. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa estimasi atau prediksi untuk periode pasang surut ke depannya selama 1 bulan ke depan dengan rata-rata data pasang surut air laut yaitu 119,06.</p>	<p>Hasil penelitian ini memiliki hubungan dengan penelitian yang akan dilakukan penulis yaitu menggunakan data pasang surut air laut. Penelitian sebelumnya menggunakan metode lasr square untuk memprediksi pasang surut 1 bulan ke depan akan tetapi untuk peneliti memprediksi pasang surut 2 tahun ke depan menggunakan analisis <i>Convolution Neular Network</i>.</p>
3	<p><b>Peneliti :</b> Supriyono, Widodo, Sofyan, Bambang(2018)</p> <p><b>Judul :</b> “Analisa Dan Perhitungan Prediksi Pasang</p>	<p>Hasil penelitian ini menunjukkan dengan data pengamatan pasang surut yang lebih panjang lebih baik untuk perhitungan</p>	<p>Dari penelitian ini memiliki hubungan dengan penelitian yang akan dilakukan penulis yaitu menggunakan data pasang surut air laut</p>

	<p>Surut Menggunakan Metode Admiralty Dan Metode <i>Last Squere</i> (Studi Kasus Perairan Tarakan Dan Balikpapan)”</p>	<p>menggunakan metode <i>Least Squer</i> karena akan menghasilkan analisis pasut yang lebih teliti dan mendapatkan nilai amplitudo dan fase yang lebih tepat untuk keperluan prediksi pasang surut.</p>	<p>untuk memprediksi besar potensi pasang surut air laut. Penelitian sebelumnya menggunakan metode <i>last squre</i> sedangkan penulis menggunakan program analisis <i>Convolution Neural Network</i>.</p>
4	<p><b>Peneliti</b> : M Ihsan, J Mamoto (2016) <b>Judul</b> : “Analisa Karakteristik Gelombang Dan Pasang Surut Pada Daerah Pantai Paal Kecamatan Likupang Timur Kabupaten Minahasa Utara”</p>	<p>Hasil penelitian ini menunjukan tinggi gelombang maksimum dan juga tipe pasang surut yang terjadi di Pantai Paal. Penelitian ini menggunakan metode admiralty menentukan elevasi air laut tinggi tertinggi dan elevasi muka air laut rendah terendah.</p>	<p>Dari penelitian ini memiliki hubungan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis menggunakan data pasang surut namun memiliki perbedaan pada pengolahan data pasang surut. Peneliti sebelumnya mengolah data pasang surut untuk menentukan tinggi gelombang dan periode gelombang sedangkan penulis</p>

			menggunakan data pasang surut untuk menentukan kecepatan arus dan potensi energi dari Pulau Lembar.
5	<p><b>Penulis</b> : Jufri Korto (2015)</p> <p><b>Judul</b> : “Analisis Pasang Surut Di Pantai Nuangan (Desa Iyok) Boltim Dengan Metode <i>Admiralty</i>”</p>	Hasil penelitian ini menunjukkan tipe Pasang Surut Campuran dan juga elevasi muka air laut tinggi.	Dari penelitian ini memiliki hubungan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis dengan menggunakan pengolahan data pasang surut dan analisis untuk mengetahui potensi kegiatan pembangunan dari daerah yang sudah ditentukan. Namun memiliki perbedaan pada pengolahan data pada penelitian sebelumnya menghitung konstanta pasang surut harmonik dan pengamatan ketinggian air menggunakan

			metode admiralty sedangkan menganalisis data pasang surut menggunakan <i>Convolution Neural Network</i> .
6	<p><b>Penulis :</b> Khairunnisa, Donny, Risandi (2021)</p> <p><b>Judul :</b> "Karakteristik Pasang Surut Di Perairan Pulau Bintang Bagian Timur Menggunakan Metode Admiralty"</p>	<p>Hasil penelitian ini menunjukkan prediksi pasang surut untuk memperoleh nilai error yang dihasilkan. Dimana hasil nilai error yang kecil dapat dijadikan referensi potensi pembangunan.</p>	<p>Dari penelitian ini memiliki hubungan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis dengan menggunakan data pasang surut air laut untuk mengetahui besar potensi dari wilayah tersebut. Namun memiliki perbedaan dari penelitian sebelumnya data pasang surut yang</p>

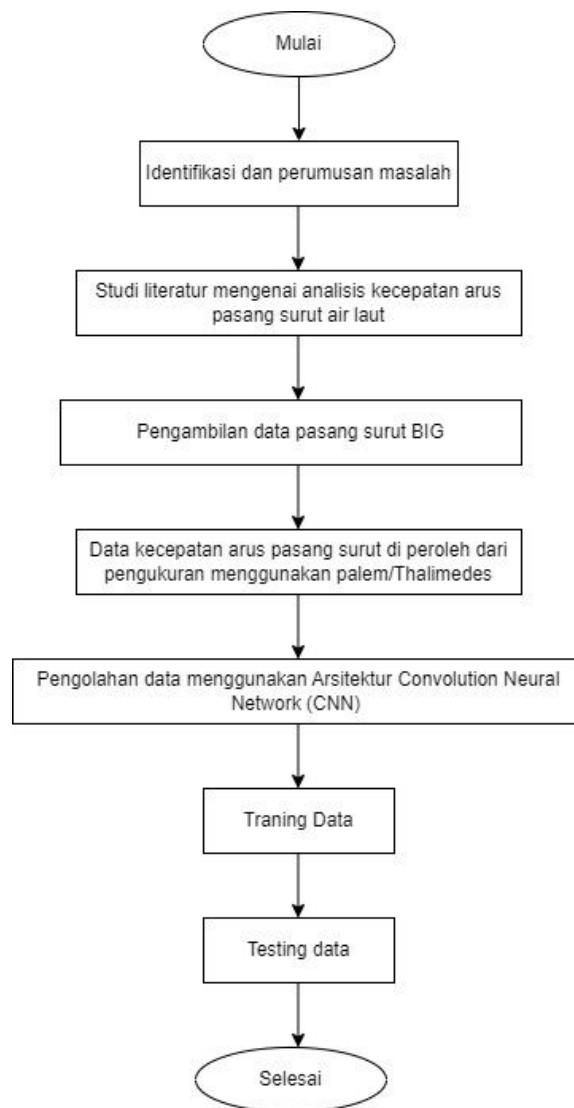
### 2.3 Kerangka Berpikir

Energi alternatif merupakan sumber energi terbarukan yang akan selalu tersedia. Penggunaan energi dapat meningkat seiring populasi Indonesia yang meningkat. Energi konvensional yang tidak dapat diperbaharui dan juga akan habis jika digunakan terus menerus dan akan berkurang karena kebutuhan energi yang terus meningkat di Indonesia. Penggunaan energi konvensional dapat menyebabkan krisis energi dan juga

lingkungan. Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak di garis khatulistiwa, ada banyak potensi sumber energi baru terbarukan yang dapat dimanfaatkan, seperti energi arus pasang surut air laut. Energi pasang surut dapat digunakan sebagai energi alternatif.

Pasang surut air laut bisa menjadi energi konvensional dimana konversi energi arus laut yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif dari setiap arus yang tersimpan. Proses pergerakan arus terjadi dipengaruhi oleh peristiwa pasang surut air laut. Arus laut yang merupakan sebuah energi kelautan memiliki potensi yang besar. Arus mempunyai potensi energi besar yang mana terletak pada selat ataupun teluk.

Penelitian ini dilaksanakan untuk tujuan menganalisa energi arus pasang surut air laut sebagai energi alternatif untuk pembangkit listrik. Dengan pertumbuhan dan populasi penduduk Indonesia yang makin meningkat maka diperlukan sumber energi alternatif untuk kebutuhan energi di masyarakat. Pasang surut air laut menjadi salah satu pilihan untuk pengembangan energi terbarukan agar dapat mengurangi krisis terhadap lingkungan yang diakibatkan oleh penggunaan energi konvensional secara terus menerus.



**Gambar 2. 15** Diagram Alir Penelitian

Sumber : Di olah oleh Penulis

Dalam melaksanakan penelitian ini penulis akan melakukan identifikasi kebutuhan energi alternatif dimana mengetahui atau mengenal terlebih dahulu potensi pasang surut air laut dan kemudian merumuskan tujuan dari penelitian yang akan dilakukan oleh penulis. Setelah itu melakukan studi literatur mengulas mengenai konsep energi pasang surut air laut untuk analisis pengolahan data yang digunakan yaitu analisis *Convolutional neural network (CNN)* adalah untuk mengolah data prediksi

arus pasang surut kemudian dari hasil pengolahan data tersebut akan dilakukan analisa kecepatan arus untuk mengetahui besar potensi daya yang dihasilkan. Data pasang surut air laut diperoleh dari Badan Informasi Geospasial yang sudah melaksanakan survei. Pengukuran arus pasang surut air laut menggunakan Thalimedes untuk mendapatkan kecepatan arus dan kedalaman dari hasil pengukuran. Hasil data akan diolah menggunakan *Convolutional neural network (CNN)* setelah itu dari dari hasil pengolahan data tersebut akan di dianalisis untuk mengetahui besar potensi kecepatan arus pada tempat penelitian.