

# LAPORAN TUGAS

## TUGAS AKHIR MATA KULIAH



|                  |   |
|------------------|---|
| Matakuliah       | TI0263 – Kecerdasan Buatan (Grup A) - Genap 2021/2022   |
| Dosen Pengampu   | Matahari Bhakti Nendya, S.Kom., M.T   |
| Nama Kelompok    | Kelompok 5  |
| Anggota Kelompok | <p>1. Narendra Poetra W (71200555)<br/>2. Mikael Rizki Pandu Ekanto (71200560)<br/>3. Imanuel Vicky Sanjaya (71200563)<br/>4. Michelle Shannen Audrey D (71200564)<br/>5. Yusak Satria Pradana Arry S (71200625)</p> <p><i>[Handwritten signatures of five group members are placed next to their respective numbers]</i></p> |
| Deklarasi        | Dengan ini kami menyatakan bahwa tugas ini merupakan hasil karya kelompok kami, tidak ada manipulasi data serta bukan merupakan plagiasi dari karya orang lain.   |



UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
Fakultas Teknologi Informatika  
Program Studi Informatika



## **BAB 1**

### **Latar Belakang**

Negara Indonesia adalah negara kepulauan yang didalamnya terdapat daerah perairan yang cukup beragam. Mulai dari sungai, danau, sampai dengan lautan yang bahkan daerah perairan tersebut melintas diantara wilayah-wilayah negara Indonesia. Selain itu karena Indonesia merupakan negara beriklim tropis, sehingga hanya terdapat 2 musim di dalamnya yaitu kemarau dan hujan saja. Karena itulah, yang sering menjadi masalah cukup membandel bagi negara Indonesia adalah masalah banjir.

Masalah banjir ini bisa disebabkan karena berbagai faktor, yang menjadi faktor utama adalah curah hujan yang tinggi, sampah yang menumpuk pada wilayah yang tidak seharusnya, dan lain sebagainya. Dilansir dari CNN Indonesia, rata-rata curah hujan tahunan di Indonesia adalah sebesar 2.000 mm (millimeter), dengan variasi secara keruangan antara 500 mm sampai 4.000 mm per tahunnya. Dan diprediksi curah hujan pada tahun 2022 akan lebih tinggi dari rata-rata biasanya. Pada awal tahun 2020, juga terdapat berita dimana terjadi banjir bandang yang melanda di seluruh wilayah Jakarta. Dan bencana tersebut terjadi selama beberapa hari baru kemudian surut.

Banjir menyebabkan banyak kerugian, mulai dari sakit-penyakit, kerusakan bangunan, menghalangi akses jalan, dan bahkan sampai memakan korban jiwa yang bisa disebabkan karena terbawa arus banjir yang deras. Banyaknya kerugian inilah yang menjadi ketakutan bagi masyarakat Indonesia, terutama masyarakat Jakarta yang setiap tahunnya mengalami bencana banjir entah di daerah mana pun itu.

Karena sering terjadinya banjir di Indonesia, terutama adalah wilayah Jakarta, bencana ini menjadi momok mengerikan yang selalu menghantui warga Indonesia terutama di kota Jakarta. Dikarenakan tidak ada yang bisa mengerti kapan akan terjadi banjir, dan seberapa besar bencana banjir yang akan terjadi, sehingga masyarakat Jakarta harus selalu waspada apabila terjadi hujan deras ataupun hujan dengan durasi yang cukup lama.

Dari permasalahan tersebut maka kami membuat suatu sistem dengan memanfaatkan kecerdasan buatan untuk mendeteksi ketinggian air sungai sebagai peringatan sebelum terjadi banjir. Sistem tersebut akan menggunakan perbandingan data ketinggian pada beberapa lokasi pengamatan, dimana lokasi pengamatan yang kami gunakan adalah sungai Ciliwung, Jakarta dengan 5 daerah pintu airnya. Data tersebut akan dianalisa dan dipecahkan menggunakan metode representasi bentuk List. Data ketinggian pada lokasi pengamatan akan dipetakan menjadi beberapa level ketinggian. Peringatan yang akan diberikan akan disesuaikan dengan beberapa kondisi pada level ketinggian pintu. Diharapkan dengan adanya sistem yang kami buat maka kita bisa bersiap-siap terlebih dahulu sebelum banjir itu datang.

## **Metode Representasi**

Metode representasi yang kami gunakan adalah metode list. Metode ini merupakan sebuah struktur sederhana dalam representasi pengetahuan yang tersusun secara hirarki atau bertingkat. Seluruh komponen pada metode List memiliki keterkaitan antar elemennya. Setiap objek atau elemen tersebut akan dikelompokkan menjadi sebuah rangkaian List, kemudian setiap elemen di dalam list dapat memiliki sub-elemen yang berisikan keterangan dari parent sebuah sub-elemen tersebut.

Perbandingan ketinggian permukaan air pada beberapa lokasi pengamatan akan digunakan teknik *Forward Chaining* untuk menentukan prediksi dan pesan yang akan disesuaikan dengan kondisi prakiraan kejadian banjir pada Daerah Aliran Sungai Ciliwung. Forward Chaining sendiri merupakan teknik perbandingan ketinggian permukaan air pada beberapa lokasi pengamatan yang akan dilakukan, akan digunakan teknik *Forward Chaining* untuk menentukan prediksi dan pesan yang akan disesuaikan dengan kondisi prakiraan kejadian banjir pada Daerah Aliran Sungai Ciliwung.

## BAB 2

### Isi

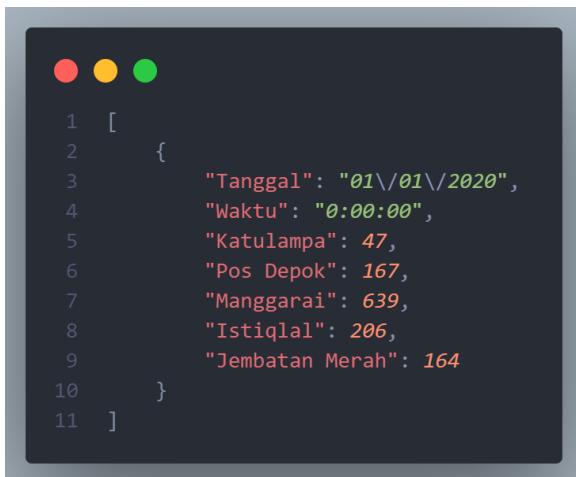
#### A. Aplikasi Secara Umum

Pada pengimplementasiannya, aplikasi kami menggunakan bahasa pemrograman json, python, html, php, css, javascript, dan query MySql. Untuk membuat bentuk awalnya, kami menggunakan bahasa pemrograman python dan json. Bahasa json kami gunakan untuk mendapatkan data dari dalam datasheet yang telah kami dapatkan dari sumber internet, tepatnya dari website berikut:

<https://www.kaggle.com/datasets/asfilanova/dataset-banjir-sungai-ciliwung?resource=download>.

Kemudian kami mengolah data tersebut dengan menggunakan bahasa pemrograman python untuk mendapatkan hasil prediksi yang mendekati dengan kejadian di lapangan.

Berikut merupakan potongan dari program json kami :



```
1  [
2      {
3          "Tanggal": "01\01\2020",
4          "Waktu": "0:00:00",
5          "Katulampa": 47,
6          "Pos Depok": 167,
7          "Manggarai": 639,
8          "Istiqlal": 206,
9          "Jembatan Merah": 164
10     }
11 ]
```

Seperti yang terlihat pada program diatas, kita menggunakan 5 buah pintu air yaitu Katulampa, Pos Depok, Manggarai, Istiqlal, dan Jembatan Merah sebagai parameter penentu status banjir.

Kemudian berikut potongan dari program python kami :

```
1 def prediksiKetinggian(sebelum, sekarang):
2     if sekarang > sebelum:
3         return sekarang + (sekarang - sebelum)
4     elif sebelum > sekarang:
5         return sekarang + (sebelum - sekarang)
6     else:
7         return sebelum
8
9 def prediksiBanjir(katulampa, posDepok, manggarai, istiqlal, jembatanMerah):
10    kl = katulampa
11    pd = posDepok
12    mg = manggarai
13    it = istiqlal
14    jm = jembatanMerah
```

```
1 # Jika status ketinggian Katulampa berada pada posisi "Siaga" atau "Bahaya"
2 # Maka dapat dipastikan DAS Ciliwung akan banjir
3 if kl == 'Siaga' or kl == 'Bahaya':
4     pesan = '[EVAKUASI] DAS Ciliwung berpotensi terjadi banjir!'
5 elif kl == 'Waspada':
6     # Jika status ketinggian Katulampa berada pada posisi "Waspada"
7     # Maka akan dilanjutkan pengecekan kondisi 4 Lokasi pemantauan lainnya
8
9     # Jika keempatnya "Bahaya"
10    if pd == 'Bahaya' and mg == 'Bahaya' and it == 'Bahaya' and jm == 'Bahaya':
11        pesan = '[EVAKUASI] DAS Ciliwung berpotensi terjadi banjir!'
```

Pada program python tersebut kami mengimportkan json yang telah kami buat, kemudian membuat function sesuai dengan nama masing-masing pintu air untuk merepresentasikan setiap batasan masing-masing pintu air. Dan kami menggunakan percabangan if dan else untuk memberikan peringatan kepada masyarakat sesuai dengan keadaan di daerah sungai yang berpotensi banjir.

Setelah membuat modelnya dalam bentuk python, kemudian kita mengaplikasikannya dalam bentuk aplikasi web dengan menggunakan bahasa html, php, dan javascript serta CSS untuk

memberikan penampilan UI yang menarik bagi user. Dimana untuk datanya kami masukkan ke dalam database, dan di update sesuai dengan perubahan input yang diberikan user.

Berikut potongan program html, php, dan javascript yang kami buat :

```
● ● ●  
1 <?php  
2 $conn = mysqli_connect("localhost", "root", "", "mikaelri  
zki");  
3  
4 $query = "SELECT * FROM cebancil";  
5 $result = mysqli_query($conn, $query);  
6  
7 $row = mysqli_fetch_assoc($result);  
8 $oldkl = $row['kl'];  
9 $oldpd = $row['pd'];  
10 $oldmg = $row['mg'];  
11 $oldit = $row['it'];  
12 $oldjm = $row['jm'];
```

```
● ● ●  
1 <!DOCTYPE html>  
2 <html Lang="en">  
3  
4 <head>  
5     <meta charset="UTF-8">  
6     <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">  
7     <meta name="viewport" content="width=device-width, in  
initial-scale=1.0">  
8     <title>EWS | Ceban Cil</title>  
9     <link rel="stylesheet" href="style/style.css">  
10    </head>
```

```
1 <script>
2     function Katulampa(tinggi) {
3         if (tinggi > 200) {
4             statusKatulampa = 'Bahaya';
5         } else if (tinggi > 150) {
6             statusKatulampa = 'Siaga';
7         } else if (tinggi >= 80) {
8             statusKatulampa = 'Waspada';
9         } else {
10            statusKatulampa = 'Normal';
11        }
12        return statusKatulampa;
13    }
14 </script>
```

Dan di bawah ini adalah tampilan aplikasi berbasis web kami :

**Ceban Cil. Cegah Banjir Ciliwung**

Early Warning System for Flooding in Ciliwung River!

Katulampa      Pos Depok      Manggarai  
Istiqlal      Jembatan Merah

Click submit button to check status of Ciliwung River      Show      Submit

| Kondisi         | Katulampa  | Pos Depok | Manggarai | Istiqlal | Jembatan Merah |
|-----------------|--|-----------|-----------|----------|----------------|
| Sebelum         | 42   | 159       | 735       | 187      | 192            |
| Status Sebelum  | Normal   | Normal    | Normal    | Normal   | Waspada        |
| Saat Ini        | 41   | 161       | 845       | 238      | 223            |
| Status Saat Ini | Normal   | Normal    | Waspada   | Normal   | Siaga          |
| Prediksi        | 42   | 163       | 955       | 289      | 254            |
| Status Prediksi | Normal   | Normal    | Bahaya    | Waspada  | Bahaya         |
| Hasil Prediksi  | [EVAKUASI] Pada lokasi Manggarai dan Jembatan Merah berpotensi banjir! |           |           |          |                |

## B. Representasi Pengetahuan

Kami disini menggunakan representasi pengetahuan *Logic*. Berdasarkan parameter yang tersedia, akan dihitung menggunakan fungsi matematis. Dengan parameter tersebut akan dihitung serta didapatkan kesimpulan yang memberikan informasi apakah daerah tersebut akan terjadi banjir atau tidak.

Ketinggian Pintu Air :

1. Ketinggian Pintu Air Katulampa

| Ketinggian   | Status  |
|--------------|---------|
| > 200 cm     | Bahaya  |
| 150 - 200 cm | Siaga   |
| 80 - 150 cm  | Waspada |
| < 80 cm      | Normal  |

2. Ketinggian Pintu Air Pos Depok

| Ketinggian   | Status  |
|--------------|---------|
| > 350 cm     | Bahaya  |
| 270 - 350 cm | Siaga   |
| 200 - 270 cm | Waspada |
| < 200 cm     | Normal  |

3. Ketinggian Pintu Air Manggarai

| Ketinggian   | Status  |
|--------------|---------|
| > 950 cm     | Bahaya  |
| 850 - 950 cm | Siaga   |
| 750 - 850 cm | Waspada |
| < 750 cm     | Normal  |

4. Ketinggian Pintu Air Istiqlal

| Ketinggian   | Status  |
|--------------|---------|
| > 350 cm     | Bahaya  |
| 300 - 350 cm | Siaga   |
| 250 - 300 cm | Waspada |
| < 250 cm     | Normal  |

5. Ketinggian Pintu Air Jembatan Merah

| Ketinggian   | Status  |
|--------------|---------|
| > 250 cm     | Bahaya  |
| 200 - 250 cm | Siaga   |
| 150 - 200 cm | Waspada |
| < 150 cm     | Normal  |

Contoh Kasus :

- Data saat ini :

|                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| Ketinggian Pintu Air Katulampa      | : 130 cm |
| Ketinggian Pintu Air Pos Depok      | : 234 cm |
| Ketinggian Pintu Air Manggarai      | : 934 cm |
| Ketinggian Pintu Air Istiqlal       | : 293 cm |
| Ketinggian Pintu Air Jembatan Merah | : 269 cm |

- Data sebelumnya :

|                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| Ketinggian Pintu Air Katulampa      | : 77 cm  |
| Ketinggian Pintu Air Pos Depok      | : 207 cm |
| Ketinggian Pintu Air Manggarai      | : 931 cm |
| Ketinggian Pintu Air Istiqlal       | : 295 cm |
| Ketinggian Pintu Air Jembatan Merah | : 271 cm |

Maka untuk klasifikasi status Pintu Air Katulampa, Pos Depok, Manggarai, Istiqlal, Jembatan Merah dari data sebelumnya adalah Normal, Waspada, Siaga, Waspada, Bahaya. Sedangkan klasifikasi status Pintu Air Katulampa, Pos Depok, Manggarai, Waspada, Bahaya pada data saat ini yaitu Waspada, Waspada, Siaga, Waspada, Bahaya. Kemudian kedua data tersebut akan dibandingkan dan dihitung sehingga menghasilkan prediksi sebagai berikut :

|                                     |                      |
|-------------------------------------|----------------------|
| Ketinggian Pintu Air Katulampa      | : 183 cm ( Siaga )   |
| Ketinggian Pintu Air Pos Depok      | : 261 cm ( Waspada ) |
| Ketinggian Pintu Air Manggarai      | : 937 cm ( Siaga )   |
| Ketinggian Pintu Air Istiqlal       | : 295 cm ( Waspada ) |
| Ketinggian Pintu Air Jembatan Merah | : 271 cm ( Bahaya )  |

Oleh sebab itu, akan menghasilkan informasi berupa peringatan untuk [EVAKUASI] DAS Ciliwung berpotensi terjadi banjir !

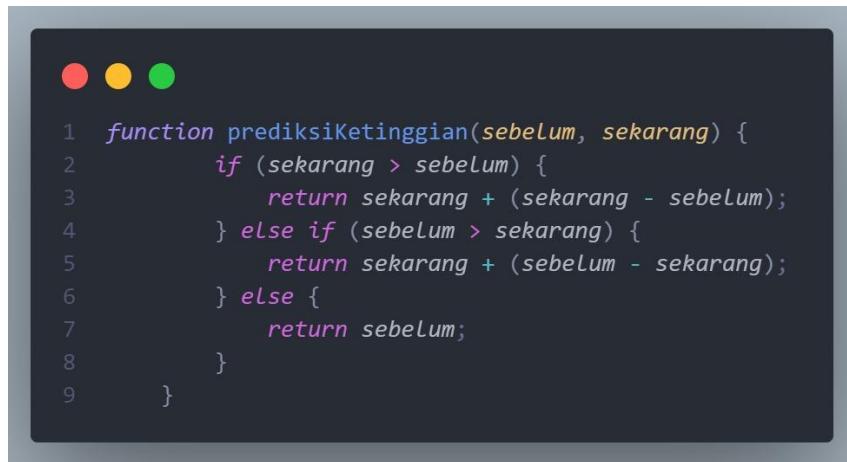
Dikarenakan kita disini menggunakan Pintu Air Katulampa sebagai parameter utama karena pintu air ini berada di dataran tinggi sebelum pintu air setelah-setelahnya. Jadi apabila dari Pintu Air Katulampa sudah dalam kondisi Siaga atau Bahaya maka, DAS Ciliwung besar kemungkinan akan terjadi banjir.

```
# Jika status ketinggian Katulampa berada pada posisi "Siaga" atau "Bahaya"
# Maka dapat dipastikan DAS Ciliwung akan banjir
if kl == 'Siaga' or kl == 'Bahaya':
    pesan = '[EVAKUASI] DAS Ciliwung berpotensi terjadi banjir!'
elif kl == 'Waspada':
```

Akan tetapi masih dalam kondisi normal atau waspada, maka kemungkinan hanya akan terjadi potensi banjir di beberapa pintu air saja atau bahkan tidak ada banjir sama sekali dan memunculkan informasi status aman.

## C. Metode atau Algoritma

Kami menggunakan algoritma Forward Chaining dalam melakukan implementasi aplikasi CebanCil. Untuk menerapkan Algoritma Forward Chaining, Kita menggunakan function bernama prediksiKetinggian untuk melakukan pengecekan terhadap Ketinggian air sebelum dan sekarang dengan menggunakan rule yang telah dibuat, dimana rule tersebut akan menentukan jenis peringatan yang ditampilkan, yaitu peringatan aman, awas, dan evakuasi.



```
function prediksiKetinggian(sebelum, sekarang) {
    if (sekarang > sebelum) {
        return sekarang + (sekarang - sebelum);
    } else if (sebelum > sekarang) {
        return sekarang + (sebelum - sekarang);
    } else {
        return sebelum;
    }
}
```

Dalam function diatas terdapat 2 buah parameter yaitu sebelum dan sekarang, jika ketinggian air sekarang lebih tinggi dibandingkan sebelum maka sistem akan menghitung berapa jumlah kenaikan air sekarang dengan cara mencari selisih dari ketinggian air sebelumnya dengan ketinggian air sekarang, kemudian ditambahkan ke ketinggian air sekarang supaya mendapatkan hasil yang bisa menjadi prediksi untuk ketinggian air selanjutnya. Jika terjadi pertambahan ketinggian air, maka data prediksi yang ditampilkan adalah data yang sudah ditambahkan, namun bila air tidak mengalami kenaikan maka function prediksiKetinggian akan mengambil nilai pada parameter sebelum.

```

1  function prediksiBanjir(katulampa, posDepok, manggarai, istiqalal, jembatanMerah) {
2      kl = katulampa
3      pd = posDepok
4      mg = manggarai
5      it = istiqalal
6      jm = jembatanMerah
7
8      if (kl == 'Siaga' || kl == 'Bahaya') {
9          pesan = '[EVAKUASI] DAS Ciliwung berpotensi terjadi banjir!'
10     } else if (kl == 'Waspada') {
11
12         if (pd == 'Bahaya' && mg == 'Bahaya' && it == 'Bahaya' && jm == 'Bahaya') {
13             pesan = '[EVAKUASI] DAS Ciliwung berpotensi terjadi banjir!'
14
15         } else if (pd == 'Siaga' && mg == 'Bahaya' && it == 'Bahaya' && jm == 'Bahaya') {
16             pesan = '[EVAKUASI] DAS Ciliwung berpotensi terjadi banjir!'
17         } else if (pd == 'Bahaya' && mg == 'Siaga' && it == 'Bahaya' && jm == 'Bahaya') {
18             pesan = '[EVAKUASI] DAS Ciliwung berpotensi terjadi banjir!'
19         } else if (pd == 'Bahaya' && mg == 'Bahaya' && it == 'Siaga' && jm == 'Bahaya') {
20             pesan = '[EVAKUASI] DAS Ciliwung berpotensi terjadi banjir!'
21         } else if (pd == 'Bahaya' && mg == 'Bahaya' && it == 'Bahaya' && jm == 'Siaga') {
22             pesan = '[EVAKUASI] DAS Ciliwung berpotensi terjadi banjir!'

```

Pada fungsi diatas terdapat 5 parameter pintu sungai, kemudian ada juga 5 variabel dari masing-masing pintu sungai yang digunakan . Kemudian jika kita lihat langsung ke fungsinya yaitu bila sungai katulampa dalam status siaga atau bahaya maka DAS (daerah aliran sungai) Ciliwung berpotensi banjir, jika pintu air depok, manggarai, dan jembatan merah dalam status bahaya maka berpotensi untuk terjadi banjir juga. Intinya jika, terdapat 1 atau 2 pintu air yang berstatus siaga maupun bahaya, maka hanya daerah tersebut saja yang diperingatkan, sedangkan jika ada 3 atau lebih pintu air dalam status siaga atau bahaya maka yang diperingatkan adalah seluruh daerah aliran air sungai Ciliwung. Peringatan-peringatan tersebut antara lain adalah aman dimana kemungkinan untuk terjadinya banjir masih sangat sedikit, awas yaitu mulai ada kemungkinan terjadinya banjir, dan evakuasi jika sudah mendekati banjir.

```

1  document.getElementById("statuskL3").innerHTML = prediksiKetinggian(oldkL, kl);
2  document.getElementById("statuspd3").innerHTML = prediksiKetinggian(oldpd, pd);
3  document.getElementById("statusmg3").innerHTML = prediksiKetinggian(oldmg, mg);
4  document.getElementById("statusit3").innerHTML = prediksiKetinggian(oldit, it);
5  document.getElementById("statusjm3").innerHTML = prediksiKetinggian(olджm, jm);

```

```

1  document.getElementById("statuskL4").innerHTML = Katulampa(prediksiKetinggian(oldkL, kl));
2  document.getElementById("statuspd4").innerHTML = PosDepok(prediksiKetinggian(oldpd, pd));
3  document.getElementById("statusmg4").innerHTML = Manggarai(prediksiKetinggian(oldmg, mg));
4  document.getElementById("statusit4").innerHTML = Istiqalal(prediksiKetinggian(oldit, it));
5  document.getElementById("statusjm4").innerHTML = JembatanMerah(prediksiKetinggian(olджm, jm));

```

Program diatas digunakan untuk menampilkan angka prediksi ketinggian pada masing-masing pintu air. Dan juga pada program yang dibawahnya digunakan untuk menampilkan prediksi status yang diperkirakan akan muncul pada masing-masing pintu air.

## Lampiran

Berikut link video yang telah kami upload di Instagram:

<https://www.instagram.com/reel/Ceym2OsDdle/?igshid=YmMyMTA2M2Y=>

