**LAPORAN TUGAS**

***Sistem Pendeteksi Pintu Air Sungai***



|  |  |
| --- | --- |
| **Matakuliah** | TI0263 – Kecerdasan Buatan (Grup A) - Genap 2022/2023 |
| **Dosen Pengampu** | Matahari Bhakti Nendya, S.Kom., M.T |
| **Nama Kelompok** | Kelompok 6 |
| **Anggota Kelompok** | *tanda tangan digital*  1. Mikael Herry Kristianto (71210687)  ………………… 2. Melisa Wijaya (71210714)  ………………… 3. Michael Fidef Natalino (71210727  ………………… |
| **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 Informasi**  **Program Studi Informatika** |  |

# BAB 1

## Latar Belakang

Negara Kesatuan Republik Indonesia adalah sebuah negara yang memiliki banyak kepulauan yang memiliki daerah perairan yang beragam seperti sungai, danau , bahkan hingga lautan semua itu membentang diantara wilayah-wilayah negara Indonesia. Selain itu karena Indonesia adalah negara yang beriklim tropis, maka hanya terdapat 2 musim saja yaitu musim kemarau dan musim hujan. Dengan adanya hal tersebut maka serimg terjadi beberapa masalah yang cukup besar bagi negara Indonesia yaitu masalah banjir.

Masalah banjir bisa disebabkan oleh beberapa faktor, namun faktor yang paling utama adalah curah hujan yang tinggi, sampah yang menumpuk pada daerah seperti sungai atau bukan ditempat yang semestinya, dan sebagainya. Menurut CNN Indonesia, rata-rata curah hujan tahunan di Indonesia sebesar 2.000 mm (milimeter), dengan variasi secara keruangan antara 500 mm sampai dengan 4.000 mm per tahunnya. dan diprediksi pada tahun 2023 ini curah hujan di Indonesia akan terus meningkat atau lebih tinggi daripada rata-rata. Pada Tahun 2022, terdapat banyak sekali berita tentang banjir yang melanda wilayah Jakarta. Bencana banjir tersebut berlangsung selama beberapa hari dan kemudian akan surut.

Bencana banjir sendiri menyebabkan banyak kerugian seperti adanya kerusakan bangunan, munculnya wabah penyakit, dan bahkan sampai menimbulkan beberapa korban jiwa akibat bencana tersebut. Dengan adanya kerugian ini membuat masyarakat setempat menjadi ketakutan terutama untuk warga Jakarta yang setiap tahunnya mengalami bencana banjir.

Karena bencana banjir sering melanda di Indonesia terutama di wilayah Jakarta, bencana ini menjadi peristiwa yang mengerikan untuk warga Indonesia terutama warga Jakarta. Dikarenakan tidak ada yang bisa memprediksi kapan akan terjadi banjir, maka masyarakat Indonesia terutama wilayah Jakarta harus selalu waspada apabila terjadi hujan deras ataupun hujan dengan durasi yang lama.

Dari permasalahan diatas maka kami memutuskan untuk membuat sistem dengan memanfaatkan kecerdasan buatan untuk mendeteksi atau memprediksi ketinggian air sungai sebagai peringatan terhadap masyakarat setempat sebelum banjir. Sistem ini akan menggunakan perbandingan data ketinggian pada beberapa lokasi pengamatan, lokasi yang kami gunakan adalah sungai Ciliwung Jakarta dengan 5 daerah pintu airnya. Data tersebut akan dianalisa dan dipecahkan menggunakan metode representasi bentuk semantik network. Data ketinggian pada lokasi pengamatan akan dipetakan menjadi beberapa level ketinggian. Perigatan yang diberikan akan disesuaikan dengan beberapa kondisi pada level ketinggian pintu. Dengan adanya sistem yang kami buat ini diharapkan kita bisa Bersiap-siap terlebih dahulu sebelum bencana banjir tiba.

## Metode Representasi

Metodi representasi yang kami gunakan adalah adalah metode semantik network. Artificial Intellegence atau yang sering disebut dengan AI mempunyai kesempatan yang besar untuk membantu mencapai Sustainable Development Goals (SDGs), seperti dalam penerapan SDGs clime action AI bisa digunakan untuk memantau atau memprediksi beberapa daerah yang mungkin akan terjadi banjir bandang (banjir kiriman). Dengan adanya teknologi ini masyarakat akan semakin mudah dalam memantau adanya berbagai ancaman kebanjiran.

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 perkiraan kejadian banjir pada Daerah Aliran Sungai Ciliwung.

Dengan memperhatikan data, kami membuat system yang akan memberitahu bahwa akan adanya pembukaan atau penutupan pintu air di setiap pintu air dengan memperhatikan ketinggian sekarang. Dengan begitu, kami mengharapkan masyarakat di daerah bantaran sungai ciliwung atau wargaa jakarta untuk dapat mempersiapkan diri dalam menghadapi banjir bandang. Namun dalam penggunaan teknologi AI kita juga perlu waspada terhadap keamanan data privasi dan berbagai macam keamanan lainnya. Maka dari itu kita harus mempertimbangkan banyak aspek aspek dan memastikan bahwa teknologi ini aman sehingga manfaat dari Teknologi AI ini dapat diperoleh dengan aman dan merata bagi semua orang.

# BAB 2

## Isi

1. **Sistem Secara Umum**

Pada implementasinya, sistem yang kami buat 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 gunkan untuk mendapatkan data dalam datasheet yang kami peroleh dari sumber internet, yaitu

<https://www.kaggle.com/datasets/asfilianova/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 ini adalah potongan code dari program json kami :

A picture containing text, screenshot, font

Description automatically generated

Pada program diatas, kami menggunakan 5 pintu air yaitu Katulampa, Flushing Ancol, Manggarai, Istiqlal, dan Jembatan Merah sebagai parameter penentu status banjir. Setelah kami membuat data json, kemudian kami membuat source coode dalam bahasa pemrograman python, berikut ini adalah potongan souce code-nya :

A screenshot of a computer screen

Description automatically generated with low confidence

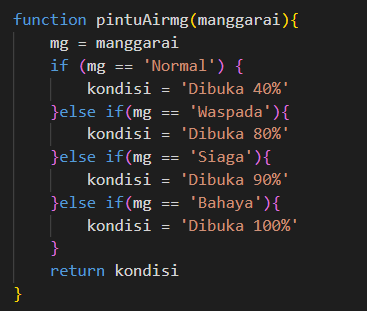
Disini kami berfokus pada Sungai yang berada pada Hulu sungai ciliwung yaitu Pintu Air Katumpala di daerah Bogor (dataran tinggi). Jadi jika pintu air Katumpala memiliki kodisi Siaga atau sekalipun Bahaya maka dipastikan bahwa Daerah Aliran Sungai Ciliwung akan berpotensi terjadinya banjir. Jikalau Pintu Air Katumpla memiliki kondisi Waspada maka akan dilanjutkan pengecekan kepada ke-4 Pintu Air di daerah aliran sungai ciliwung. Maka dari itu, kami membuat sistem aplikasi web untuk dapat memberitahu user atau admin untuk dapat membuka atau menutup pintu air dengan memperhatikan data real yang terjadi saat ini.

Dengan asumsi pintu air katumpala, flusing ancol, istiqlal, dan jembatan merah jika memiliki kondisi saat ini normal maka pintu akan dibuka 20%, 40%, 70%, dan dibuka semuanya jika dalam posisi bahaya.

A picture containing text, screenshot, font

Description automatically generated

Tetapi berbeda kondisi jika kita melihat pintu air Manggarai, dalam kondisi normal pintu air akan dibuka 40%, 80%, 90% dan dibuka semua jika dalam kondisi bahaya. Dikarenakan pintu air manggarai adalah salah satu tempat bagian dari pengendalian banjir di Ciliwung dengan mengalihkan air ke bagian luar Jakarta. Maka dari itu, dalam kondisi normal pun pintu air ini harus tetap kaan selalu dibuka agar terus mengalir dan tidak menimbulkan banjir di daerah aliran sungai ciliwung.



Pada program python tersebut kami melakukan import json yang telah kami buat, kemudian membuat function sesuai dengan nama masing-masing pintu air untuk mempresentasikan setiap batasan dari masing-masing pintu air. Kemudian kami menggunakan percabangan if , elif, dan else untuk menentukan seberapa besar pompa pintu air dibuka dan juga kami menggunakan percabangan if, elif, dan else untuk memberikan peringatan kepada masyarakat sesuai dengan keadaan di daerah sungai yang berpotensi banjir.

Setelah selesai membuat python yang disinkronkan dengan json. Kami mengaplikasikannya dalam bentuk aplikasi web dengan menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP, CSS, JS untuk menampilkan UI. Dengan data di hubungkan dengan database untuk menyimpan setiap pintu air di sungai ciliwung.

A screen shot of a computer program

Description automatically generated with low confidence

A picture containing text, screenshot, font

Description automatically generated

A screen shot of a computer code

Description automatically generated with low confidence

1. **Representasi Pengetahuan**

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

Ketinggian Pintu Air:

1.Ketinggian Pintu Air Katulampa

|  |  |
| --- | --- |
| Ketinggian | Status |
| > 200 cm | Bahaya |
| 151 – 200 cm | Siaga |
| 80 – 150 cm | Waspada |
| <80 cm | Normal |

2.Ketinggian Pintu Air Flushing Ancol

|  |  |
| --- | --- |
| Ketinggian | Status |
| > 220 cm | Bahaya |
| 191 – 220 cm | Siaga |
| 180 – 190 cm | Waspada |
| <180 cm | Normal |

3.Ketinggian Pintu Air Manggarai

|  |  |
| --- | --- |
| Ketinggian | Status |
| > 960 cm | Bahaya |
| 861 – 960 cm | Siaga |
| 750 – 860 cm | Waspada |
| <750 cm | Normal |

4.Ketinggian Pintu Air Istiqlal

|  |  |
| --- | --- |
| Ketinggian | Status |
| > 350 cm | Bahaya |
| 301 – 350 cm | Siaga |
| 250 – 300 cm | Waspada |
| <250 cm | Normal |

5.Ketinggian Pintu Air Jembatan Merah

|  |  |
| --- | --- |
| Ketinggian | Status |
| > 200 cm | Bahaya |
| 151– 200 cm | Siaga |
| 140 – 150 cm | Waspada |
| <140 cm | Normal |

Contoh Kasus 19 Mei 2020 :

- Data Sebelumnya pukul 00.00:

Ketinggian Pintu Air Katulampa : 43 cm

Ketinggian Pintu Air Flusing Ancol : 198 cm

Ketinggian Pintu Air Manggarai : 737 cm

Ketinggian Pintu Air Istiqlal : 295 cm

Ketinggian Pintu Air Jembatan Merah : 196 cm

- Data Saat ini pukul 01.00 :

Ketinggian Pintu Air Katulampa : 41 cm

Ketinggian Pintu Air Flusing Ancol : 192 cm

Ketinggian Pintu Air Manggarai : 764 cm

Ketinggian Pintu Air Istiqlal : 304 cm

Ketinggian Pintu Air Jembatan Merah : 190 cm

Maka untuk klasifikasi status Pintu Air Katulampa, Flusing Ancol, Manggarai, Istiqlal, Jembatan Merah dari data sebelumnya adalah Normal, Siaga, Normal, Waspada, Siaga. Sedangkan klasifikasi status Pintu Air Katulampa, Flusing Ancol, Manggarai, Istiqlal, Jembatan Merah pada data saat ini yaitu Normal, Siaga, Waspada, Siaga, Siaga.

Kemudian kedua data tersebut akan dibandingkan dan dihitung sehingga menghasilkan prediksi sebagai berikut :

Ketinggian Pintu Air Katulampa : 43 cm ( Normal )

Ketinggian Pintu Air Pos Depok : 198 cm ( Siaga )

Ketinggian Pintu Air Manggarai : 791 cm ( Waspada )

Ketinggian Pintu Air Istiqlal : 313 cm ( Siaga )

Ketinggian Pintu Air Jembatan Merah : 196 cm ( Siaga )

Oleh sebab itu, akan menghasilkan informasi berupa peringatan untuk [EVAKUASI] DAS Ciliwung berpotensi terjadi banjir ! Dikarenakan kita disini menggunakan Pintu Air dengan perbandingan terdapat 3 pintu air Siaga dan terdapat 1 pintu air Waspada. Maka, DAS Ciliwung kemungkinan akan terjadi banjir.

1. **Metode dan Algoritma**

Kami menggunakan algoritma Forward Chaining dalam mengimplementasikan aplikasi BozanBanjir. Untuk menerapkan Algoritma Forward Chaining, kita menggunakan function bernama prediksiKetinggian yang berfungsi untuk mengecek 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.

A picture containing text, screenshot, font

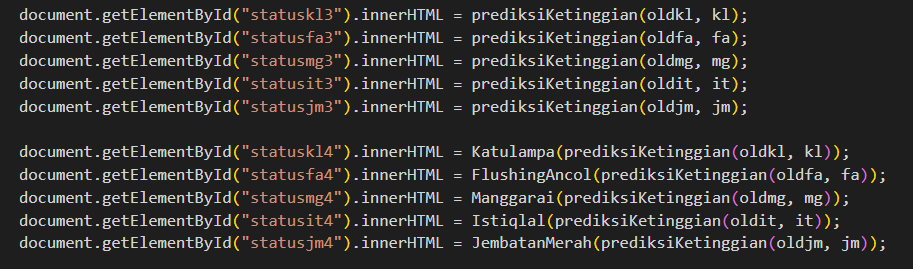
Description automatically generated

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 akan ditambahkan ke ketinggian air sekarang sehingga 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 juka air tidak mengalami kenaikan maka function prediksiKetinggian akan mengambil nilai pada parameter sebelum.

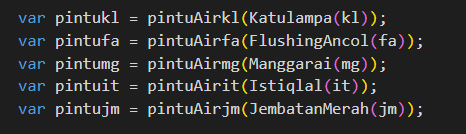
A picture containing text, screenshot, font

Description automatically generated

Pada fungsi diatas terdapat 5 parameter pintu sungai, kemudian terdapat juga 5 variabel dari masing-masing pintu air yang digunakan. Jika kita lihat dalam fungsi nya jika sungai katulampa dalam status siaga atau bahaya maka daerah aliran sungai Ciliwung berpotensi banjir, jika pintu flushing ancol, manggarai, dan jembatan merah dalam status 1 atau 2 maka pintu air akan berstatus siaga maupun bahaya, maka hanya daerah tersebut saja yang diperingatkan. Sedangkan jika terdapat 3 atau lebih pintu air dalam status siaga atau bahaya maka yang diperingatkan adalah seluruh daerah aliran air sungai Ciliwung. Peringatan-peringatan tersebuat antara lain aman yang berarti kemungkinan terjadi banjir masih kecil, awas yang berarti mulai terdapat kemungkinan untuk terjadi banjir, dan evakuasi jika sudah mendekati banjir.



Pada source code diatas, kami membuat cod euntuk menampilkan status dari prediksi kemungkiunan ketinggian dari berbagai pintu air dalam aliran sungai ciliwung.



Kemudian pada bagian yang menjadi fokus kami, dari data yang terjadi saat ini kami membuat sistem untuk mendeksi seberapa ketinggian air saat ini dengan mengubah perubahan pada pintu air di setiap pintu air. Beriut ini bagian penampilan yang akan ditampilkan pada aplikasi web yang kami buat.

A screen shot of a computer program

Description automatically generated with low confidence