



# LAPORAN AKHIR PDP 2023

**Prediksi Ketinggian Air Berbasis Machine Learning Pada Perangkat IoT di Intake Perumdam Tirta Bengkayang**

Ketua	:	Azriel Christian Nurcahyo, M.Kom.	NIDN	:	1122019301
Anggota	:	Candra Gudiato, M.Kom. (ISB Kalbar)	NIDN	:	1118039102
Anggota	:	Musthofa Galih Pradana, M.Kom (UPN Jakarta)	NIDN	:	0505089601

Judul kegiatan :



# Prediksi Ketinggian Air Berbasis Machine Learning Pada Perangkat IoT di Intake Perumdam Tirta Bengkayang

Lokasi kegiatan : Kabupaten Bengkayang / Perumdam Tirta Bengkayang

Nama pengusul dan anggota beserta NIDN/NIDK :

Ketua : Azriel Christian Nurcahyo, M.Kom. NIDN:1122019301 / Institut Shanti Bhuana

Anggota : 1. Candra Gudiato, M.Kom. NIDN: 1118039102 / Institut Shanti Bhuana

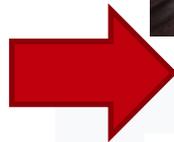
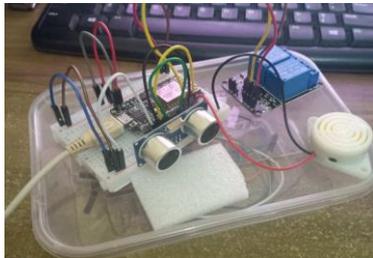
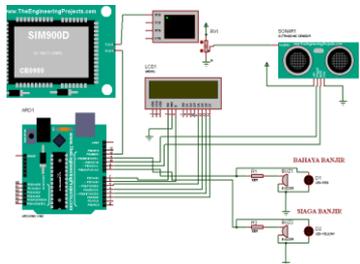
2. Musthofa Galih Pradana, M.Kom. NIDN : 0505089601 / UPN Jakarta

Tahun pelaksanaan dan Perguruan Tinggi : 2023



2022

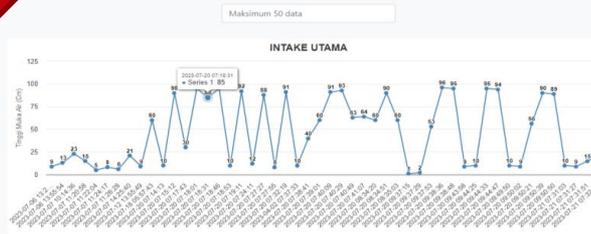
IoT



2023

Machine Learning

GRAFIK KETINGGIAN PERUMDAM TIRTA BENGKAYANG





# Latar belakang, tujuan, dan kebaruan penelitian

## Latar Belakang

Keberadaan banjir terus menerus dalam beberapa tahun terakhir di Intake Perumdam Tirta Bengkayang sering menyebabkan kenaikan tekanan pipa-pipa air dan mengakibatkan pipa tersebut meledak sewaktu-waktu seperti yang sudah terjadi selama dua tahun terakhir. Penyebab utama meledaknya pipa induk dan cabang adalah ketinggian air yang melebihi ambang batas namun terlambat diantisipasi oleh sistem dikarenakan perangkat IoT yang dibangun dan digunakan belum dapat memprediksi ketinggian air yang melebihi ambang batas hanya dapat mendeteksi ketinggian air yang sedang terjadi. Dampak kekurangan sistem ini adalah 9000 lebih rumah pelanggan atau sekitar 38000 jiwa tidak mendapat pasokan yang cukup untuk kebutuhan air bersih yang mana dalam satu kabupaten hanya bergantung kepada pihak penyedia air bersih milik Perumdam Tirta Bengkayang. Apabila terjadi kerusakan pipa akibat terlambat memprediksi banjir maka perbaikan dapat menghabiskan waktu 1-3 hari sehingga dalam rentang waktu tersebut air tidak dapat dialirkan dan penduduk tidak akan mendapatkan pasokan air bersih. Sebagai langkah untuk mengatasi kebutuhan mendesak dalam meningkatkan akurasi prediksi ketinggian air penyebab banjir pada intake utama, penelitian ini mengembangkan sistem perhitungan data dari perangkat IoT yang telah dibangun oleh penulis dan digunakan oleh Perumdam Tirta Bengkayang melalui implementasi machine learning. Pengambilan sumber data seperti log batas bawah dan atas, log sensor, waktu banjir, ketinggian muka air yang dideteksi Arduino melalui Nodemcu Amica, Ultrasonic, Relay terintegrasi telegram diambil serta dibandingkan data-data publik. Penelitian ini menyajikan perbandingan algoritma SVM dan KNN berbasis machine learning untuk mendapatkan dua hasil dalam memprediksi terjadinya banjir pada intake. TKT penelitian yang diusulkan adalah TKT tingkat 3 yaitu machine learning yang dianalisis dan dibangun menggunakan metode ilmiah dan dibuktikan secara eksperimen serta digunakan untuk prediksi banjir intake Perumdam Tirta Bengkayang.

## Tujuan

1. Membandingkan metode SVM dan KNN pada hasil sistem deteksi banjir berbasis IoT di Intake Madi Perumdam Tirta Bengkayang.
2. Menganalisa untuk Metode SVM dan KNN dari sisi nilai tingkat akurasi dan AUC. Sehingga dapat diketahui prediksi performa yang lebih baik dalam membedakan kelas-kelas deteksi banjir dari hasil sistem IoT yang sudah diimplementasikan peneliti.

## Kebaruan Penelitian

1. Implementasi IoT yang dilakukan analisis masih sangat baru yaitu data tahun 2022-2023 di mana pada tahun 2022 diimplementasikan pada Intake Madi Perumdam Tirta Bengkayang
2. Machine Learning yang digunakan metode SVM dan KNN masih merupakan topik terbaru yang selalu dibahas pada penelitian di Malaysia dengan tujuan jurnal Bjost Malaysia
3. Kebutuhan akan adanya prediksi yang dipublikasikan pada portal satu data milik Pemerintah Daerah Kabupaten Bengkayang yang baru diluncurkan tahun 2023 untuk membantu Bupati dalam mengambil keputusan sehingga jika prediksi dibuat diharapkan dapat membantu kinerja Kabupaten Bengkayang (Pemerintah)

# Metode dan Hasil utama penelitian

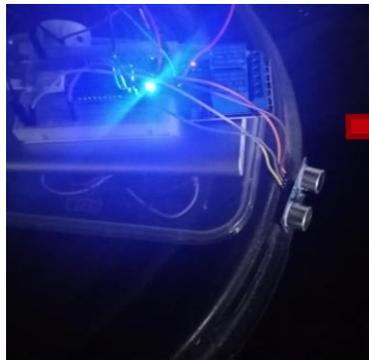


## Metode

Penelitian ini terdiri dari 5 tahapan yaitu pertama studi literatur untuk mempelajari penelitian terbaru internasional dan nasional dalam kurun waktu 4 tahun terakhir yang mengandung unsur keterbaharuan dari machine learning serta pengambilan data-data publik yang ada. Kedua dilakukan analisa kebutuhan yang melibatkan pihak Perumdam Tirta Bengkayang. Tahapan ketiga dan keempat dilakukan maintenance dan konfigurasi dari perangkat IoT deteksi ketinggian air di intake Perumdam Tirta Bengkayang untuk dapat dilakukan pengambilan data. Tahapan keempat dilakukan pengumpulan log data sistem selama dua tahun. Tahapan kelima dilakukan identifikasi dan pengkodean untuk prediksi ketinggian air menggunakan python dan menggunakan algoritma SVM dan KNN untuk memperoleh nilai akurasi yang terbaik dan membandingkan dengan data-data publik. Framework pada penelitian ini terdiri dari 5 tahapan yang mengadopsi framework Machine Learning Life Cycle. Alur untuk implementasi model machine learning menggunakan algoritma SVM dan KNN di mana metode yang digunakan bersifat maju dan iteratif karena setiap perulangan yang diimplementasikan ditujukan untuk akurasi dan peningkatan performa.

## Hasil Utama

Dalam penelitian ini, digunakan metode SVM (Support Vector Machine) dan KNN (K-Nearest Neighbors) untuk mendeteksi banjir di Intake Perumdam Tirta Bengkayang. Metrik yang digunakan untuk mengukur performa akurasi kedua metode tersebut adalah Area Under Curve (AUC). Jika nilai AUC di atas 0,6, maka metode tersebut dianggap efektif dalam mendeteksi banjir. Penelitian ini menggunakan model komparasi dengan test parametric dan non-parametric, untuk menganalisis deteksi banjir berdasarkan fitur-fitur seperti batas bawah air, batas atas air, batas sensor air, aman banjir, siaga banjir, darurat banjir, dan rentang tanggal dari April 2023 hingga Juli 2023. Hasil penelitian ini adalah menghasilkan prediksi yang akurat dalam deteksi banjir di Intake Perumdam Tirta Bengkayang menggunakan metode SVM dan KNN, serta model komparasi dengan test parametric dan non-parametric. Hasil perbandingan antara SVM dan KNN dalam deteksi banjir di 4 Intake Perumdam Tirta Bengkayang, dengan melibatkan fitur-fitur tersebut dan rentang tanggal yang disebutkan, ditampilkan dalam tabel yang mencakup akurasi (Accuracy) dan Area di Bawah Kurva (AUC)



Metode	Akurasi	AUC
Metode SVM	0.85	0.75
Metode KNN	0.79	0.68



# Luaran dalam bentuk publikasi (artikel, HKI, paten, publikasi media massa, buku, dll), Kesimpulan, saran, dan rekomendasi.

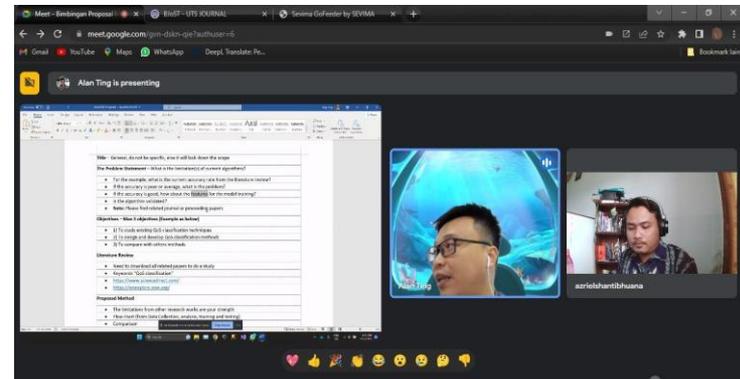


## Luaran (3 buah, 1 dari Proposal dan 2 merupakan permintaan Reviewer Laporan Kemajuan)

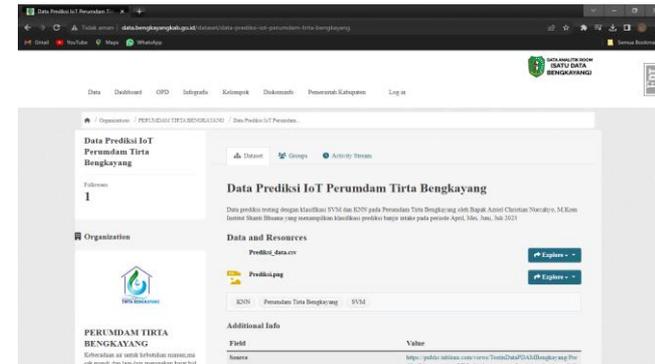
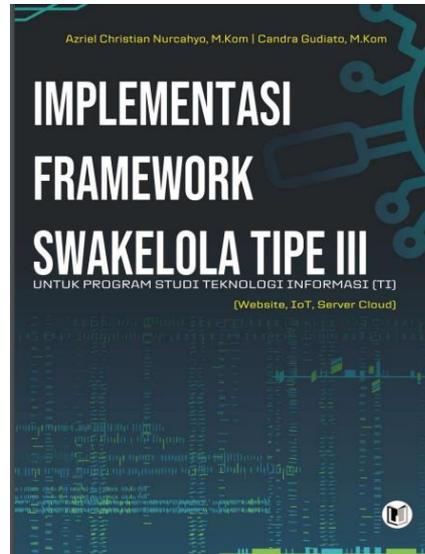
1. Jurnal Bjost Masuk Tahapan Review (Jurnal Internasional Malaysia, University of Technology Sarawak)
2. Buku (sebagai permintaan dari reviewer laporan kemajuan) sudah terbit di <https://repository.penerbitwidina.com/publications/565262/implementasi-framework-swakelola-tipe-iii-untuk-program-studi-teknologi-informas>
3. TKT Tepat guna (sebagai permintaan dari reviewer laporan kemajuan) sudah terbit di situs milik Pemerintah Daerah Kabupaten Bengkayang dan sudah digunakan oleh Bupati Bengkayang di <http://data.bengkayangkab.go.id/dataset/data-prediksi-iot-perumdam-tirta-bengkayang>

## Kesimpulan, saran, dan rekomendasi

Dalam penelitian ini, digunakan metode SVM (Support Vector Machine) dan KNN (K-Nearest Neighbors) untuk deteksi banjir pada Intake Perumdam Tirta Bengkayang. Metode SVM memiliki tingkat akurasi sebesar 85% dan AUC sebesar 0.75, sedangkan metode KNN memiliki tingkat akurasi sebesar 79% dan AUC sebesar 0.68. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SVM memiliki performa yang lebih baik dalam membedakan kelas-kelas deteksi banjir dibandingkan dengan metode KNN



Review Bjost with Prof. Assoc. Dr. Alan Ting Huang Yong, M.Sc (Journal Manager University of Technology Sarawak)

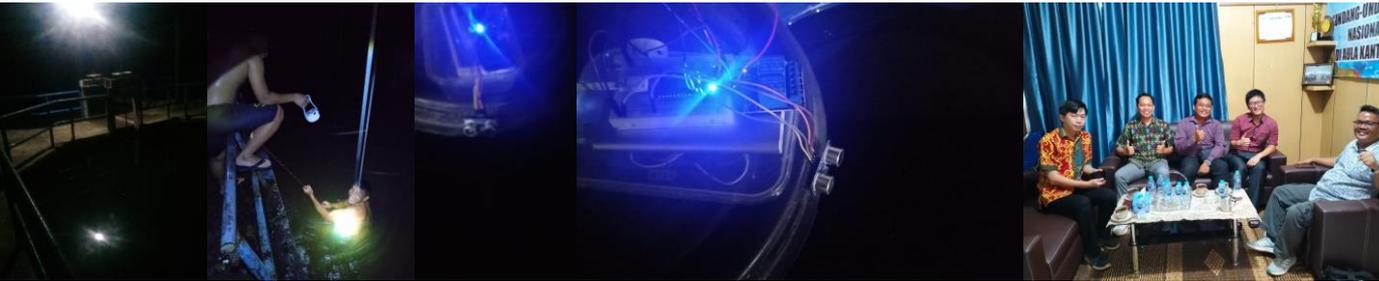


Open data Kabupaten Bengkayang digunakan Bupati Bengkayang khusus dalam pengambilan keputusan

# Foto-foto aktivitas penelitian dan Foto hasil-hasil penelitian.

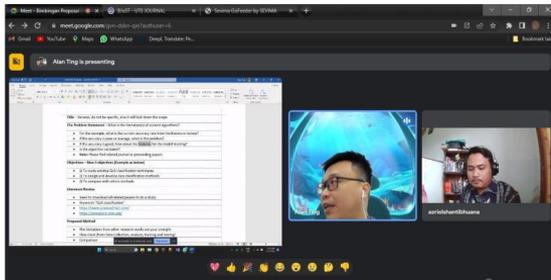


Banjir pada Intake Perumdam Tirta Bengkayang



Penggunaan IoT DI Intake, Dukungan dari Dirut Perumdam Tirta Bengkayang, dan Hasil Uji Analisa dari log data

GRAFIK KETINGGIAN PERUMDAM TIRTA BENGKAYANG



Review Bjost with Prof. Assoc. Dr. Alan Ting Huang Yong, M.Sc (Journal Manager University of Technology Sarawak)

