



**PREDIKSI PEMAKAIAN KUOTA DATA IOT DENGAN
AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE
(ARIMA)**

SKRIPSI

Airlangga Yudiantama

2007412016

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



**PREDIKSI PEMAKAIAN KUOTA DATA IOT DENGAN
AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE
(ARIMA)**

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk
Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

Airlangga Yudiatama 2007412016

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Airlangga Yudiantama
NIM : 2007412016
Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer /Teknik
Informatika
Judul Skripsi : *Prediksi Pemakaian Kuota Data Iot Dengan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Depok, 14 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



Airlangga Yudiantama

NIM. 2007412016

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta




LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama Mahasiswa : Airlangga Yudiatama
NIM : 2007412016
Program Studi : TI/ ~~TMD~~ / ~~TMI~~ *
Judul Skripsi : PREDIKSI PEMAKAIAN KUOTA DATA IOT DENGAN
AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE
(ARIMA)

Telah diuji oleh tim penguji dalam sidang Skripsi pada hari Jumat, Tanggal 2, Bulan Agustus, Tahun 2024 dan dinyatakan LULUS.

Disahkan Oleh:

Pembimbing 1 : Rizki Elisa Nalawati S.T., M.T. ()
Penguji 1 : Euis Oktavianti, S.Si., M.T.I. ()
Penguji 2 : Iklima Ermis Ismail, S.Kom., M.Kom. ()
Penguji 3 : Risna Sari, S.Kom., M.T.I. ()

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom

NIP. 197908032003122003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya yang melimpah sehingga laporan skripsi yang berjudul “Prediksi Pemakaian Kuota Data IoT dengan *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*” dapat diselesaikan oleh penulis. Tersusunnya laporan ini diharapkan dapat bermanfaat, sekaligus untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Sarjana Terapan di Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, laporan skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- a. Ibu Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer.
- b. Ibu Euis Oktavianti, S.Si., M.T.I., selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika.
- c. Ibu Rizki Elisa Nalawati S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu penulis dalam mengerjakan dan menyelesaikan proses penelitian dari awal hingga akhir.
- d. Bapak Saepuddin selaku Manager, Bapak Rachmat Risandi Tarigan S.Kom. selaku Supervisor serta mentor penulis, dan Bapak Iwan Sunarya selaku mentor penulis, pada tempat magang penulis yang telah mendukung dan memberikan izin untuk menggunakan data IoT sebagai objek penelitian.
- e. Orang tua dan adik penulis yang telah memberikan bantuan dukungan secara moral maupun material.
- f. Sahabat serta teman-teman yang telah banyak membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan dalam penulisan skripsi ini. Karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu dan para pembaca sekalian.

Bogor, 18 Juli 2024

Airlangga Yudiantama



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Airlangga Yudiantama
NIM : 2007412016
Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer /Teknik Informatika
Judul Skripsi : Prediksi Pemakaian Kuota Data Iot Dengan *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*

Demi pengembangan ilmu pengetahuan , menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Prediksi Pemakaian Kuota Data Iot Dengan *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalih mediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 14 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan

Airlangga Yudiantama

NIM. 2007412016



PREDIKSI PEMAKAIAN KUOTA DATA IOT DENGAN *AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA)*

ABSTRAK

Perkembangan teknologi *Internet of Things (IoT)* yang sangat pesat menyebabkan perubahan operasional di dunia industri. Sehingga membutuhkan model prediksi yang akurat untuk manajemen kuota data dari sisi pemakaian ataupun pengisian. Penelitian ini melakukan penerapan model *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)* untuk memprediksi penggunaan data IoT. Model ARIMA dipilih karena kemampuannya untuk menangani data deret waktu dengan tren dan musiman, sehingga cocok untuk menangkap sifat dinamis dari konsumsi terhadap data IoT yang terpakai. Data historis penggunaan data IoT dengan rentang tanggal 1 juli 2023 sampai dengan 15 desember 2023, serta sensor yang memiliki key “usage” lalu akan diprediksi untuk 3 bulan kedepan yaitu desember 2023, Januari 2024, dan Februari 2024. Proses penelitian ini menggunakan kerangka kerja pengembangan CRISP-DM untuk mengatur dan mengelola analisis data secara terstruktur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ARIMA memiliki kinerja yang baik dalam memprediksi pemakaian kuota data pada data uji. Didapatkan hasil nilai MAPE terbaik sebesar 0.50% dan MAE terkecil sebesar 14.63MB pada *device* “M2M-Colo_WS2” pada sensor “usage2” menggunakan ordo ARIMA(0,0,1) yang dicari menggunakan *hyperparameter* pmdarima dengan nilai *akaike information criterion (AIC)* terkecil 5305.61 dan nilai *bayesian information criterion (BIC)* terkecil 5317.32. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan informasi yang berguna bagi vendor IoT dalam meningkatkan efisiensi operasional dan menekan biaya serta memaksimalkan keuntungan. Selain itu, penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian lanjutan di bidang *time series forecasting* menggunakan algoritma ARIMA pada industri yang menggunakan teknologi IoT.

Kata Kunci: ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*), *forecasting*, industri, IoT (*Internet of Things*), kuota data, telemetri, sensor, *device*, timeseries.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME..... | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS | v |
| ABSTRAK | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | x |
| BAB I..... | 11 |
| PENDAHULUAN | 11 |
| 1.1. Latar Belakang | 11 |
| 1.2. Perumusan Masalah | 12 |
| 1.3. Batasan Masalah..... | 12 |
| 1.4. Tujuan dan Manfaat | 13 |
| 1.5. Sistematika Penulisan | 13 |
| BAB V..... | 15 |
| PENUTUP..... | 15 |
| 5.1. Kesimpulan | 15 |
| 5.2. Saran..... | 15 |
| DAFTAR PUSTAKA | 16 |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP..... | 19 |
| LAMPIRAN..... | 20 |

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

No table of figures entries found.



DAFTAR TABEL

No table of figures entries found.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Contoh dataset | 20 |
| Lampiran 2. Hasil Pengujian SUS | 21 |
| Lampiran 3. Hasil Pengujian UMUX | 25 |
| Lampiran 4. Hasil Pengujian UMUX-Lite..... | 27 |
| Lampiran 5. Dokumentasi Pengujian..... | 29 |





BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam era transformasi digital saat ini, *Internet of Things* (IoT) telah menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari dengan kemampuannya untuk mengoptimalkan operasi bisnis, mengurangi biaya, dan meningkatkan efisiensi melalui pengiriman data yang cepat dan otomatis antar perangkat yang terhubung melalui jaringan internet. Dengan memanfaatkan IoT, perusahaan dapat menghemat biaya operasional yang signifikan, meningkatkan produktivitas, dan memperluas jangkauan layanan mereka secara efektif.

Dalam diskusi singkat penulis dengan vendor pada konteks *Internet of Things* (IoT), pemantauan dan manajemen penggunaan kuota data menjadi krusial untuk memastikan ketersediaan layanan yang optimal bagi pengguna dan *income* bagi perusahaan, karena pemakaian kuota berbanding lurus dengan *income* perusahaan. Oleh karena itu pihak vendor alat IoT diharuskan selalu memantau ketersediaan kuota yang masih tersisa di alat IoT, dan juga vendor IoT perlu melakukan pengisian kuota ulang (*refill*) agar kuota yang terdapat pada alat IoT tidak habis dan mengganggu jalannya operasional bisnis pelanggan. Di satu sisi melakukan pengisian kuota, vendor IoT juga perlu melakukan penagihan perihal pemakaian kuota yang dibebankan kepada pelanggan, maka vendor IoT dihadapkan pada masalah kuota yang setiap bulan akan *expire* dan tagihan yang harus dikirimkan kepada pelanggan untuk melakukan pengisian ulang di periode selanjutnya.

Oleh karena itu diperlukan sebuah peramalan pemakaian kuota untuk membuat tagihan kepada pelanggan sebelum kuota pada alat IoT itu habis, baik habis secara pemakaian oleh pelanggan ataupun oleh tanggal masa berlaku. Prosedur yang saat ini berjalan pada vendor IoT, yaitu mereka melakukan perhitungan secara manual menggunakan excel lalu melakukan pembulatan sampai akhir bulan yang bersifat subjektif, yang akhirnya menimbulkan kesalahan dan kurang objektif ketika pelanggan mendapatkan tagihan kuota pemakaian bulanan. Sebagai contoh ketika pelanggan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

memakai kuota sebesar 2gb yang diukur setiap tanggal 20 - 25, maka vendor akan melakukan pembulatan dengan asumsi sampai akhir bulan sekitar 3gb, yang akan dibuatkan tagihan sebesar 3gb untuk bulan ini, mereka tidak mengukur sampai akhir bulan karena mereka melakukan *closing* bulanan atau *cut off* keuangan, dan terlalu dekat dengan masa *expire* kuota, karena penagihan memerlukan jeda waktu sebelum konsumen membayar. Jika tidak segera dibuatkan tagihan dan tidak segera dibayar, maka kuota data ini akan habis masa berlakunya dan alat IoT tidak akan berfungsi normal sehingga akan mengganggu jalannya kegiatan operasional bisnis. Tentu hal pembulatan ini sangat subjektifitas dan tidak efisien karena memerlukan waktu yang cukup lama untuk memunculkan angkanya dan beresiko terjadi kesalahan. Dilain sisi sistem ini membuat operasional bisnis khususnya penagihan menjadi lebih efisien dan juga dapat digunakan untuk membuat proyeksi *income* dan dapat menentukan perencanaan anggaran yang optimal.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah berdasarkan latar belakang tersebut adalah "Bagaimana mengimplementasikan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) untuk memprediksi pemakaian kuota data pada alat IoT?".

1.3. Batasan Masalah

Berikut ini merupakan batasan masalah dalam penelitian, yaitu:

1. Menggunakan 1 (satu) dataset khusus periode Januari 2016 – Desember 2023 yang penulis peroleh dari tempat magang.
2. Prediksi pemakaian kuota akan diimplementasikan per alat IoT yang memiliki data telemetri "*usage*" dengan rentang 6 bulan terakhir, dari bulan Juli 2023 – Desember 2023.
3. Prediksi dilakukan untuk akhir bulan Desember 2023 sampai Februari 2024.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk implementasi metode ARIMA yaitu Python dengan *output* yang akan diintegrasikan ke grafik pada *dashboard* IoT yang sudah ada.
5. Database yang digunakan yaitu PostgreSQL.

1.4. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat, mengimplementasikan, dan menentukan hasil prediksi menggunakan model ARIMA untuk pemakaian kuota data pada alat IoT.

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini meliputi :

- Memberikan prediksi pemakaian kuota pada alat IoT setiap akhir bulan.
- Memberikan proyeksi pendapatan.
- Memberikan *insight* rencana anggaran.
- Memberikan efisiensi operasional bisnis saat melakukan penagihan.

1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam pengerjaan skripsi ini meliputi:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas hal yang menjadi latar belakang topik ini dipilih, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, serta gambaran umum sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menjelaskan teori-teori yang menjadi landasan dan mendukung pengerjaan penelitian. Adapaun landasan teori yang dibahas diantaranya mengenai IoT, ARIMA, Data Mining, *Machine Learning*, Telemetri, Python, Framework FastApi, Text Editor,

Forecasting dan metode evaluasi model. Selain itu pada bab ini juga berisi beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan langkah-langkah atau tahapan yang digunakan untuk mengerjakan penelitian. Bab ini terdiri dari 3 bagian yaitu, rancangan penelitian, tahapan penelitian, dan objek penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan membahas mengenai hasil dari implementasi model *Auto Regressive Integrated Moving Average (ARIMA)* dalam memprediksi kuota data IoT. Dalam hal ini nantinya akan dirincikan setiap proses implementasi model, hasil dan nilai akurasi model, hasil prediksi dan perancangan serta implementasi model pada *website*.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian ini serta saran untuk pengembangan penelitian ini ke depannya.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil memprediksi pemakaian kuota data IoT menggunakan algoritma ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) dengan nilai MAPE 0.50% dan MAE terkecil 14.63MB menjadikan model terbaik berada pada *device* “M2M-Colo_WS2” pada sensor “usage2” dengan ordo ARIMA(0,0,2) yang berarti $p: 0, d: 0, q: 2$ yang diperoleh menggunakan *hyperparameter* pmdarima dengan nilai AIC 5305.61 dan nilai BIC 5317.32. Model ARIMA juga cukup efektif untuk memprediksi *device* lainnya dengan jangka waktu dekat dengan MAPE yang paling tinggi berada di bawah 50% dengan MAE masih dibawah 500MB sehingga masih dapat ditoleransi karena masuk ke dalam kategori “Reasonable Forecast”. Sistem ini secara keseluruhan sudah mampu menangani permasalahan penghitungan kuota IoT yang masih dilakukan secara manual menggunakan excel dan membuat kinerja penagihan dapat dilakukan sesegera mungkin, untuk memberikan jangka waktu pelanggan melakukan pembayaran, serta memproyeksikan *income* dan rencana anggaran yang lebih terukur.

5.2. Saran

Ada beberapa saran yang dapat dilakukan berdasarkan temuan dan pengujian pada penelitian ini untuk penelitian selanjutnya. Gunakanlah *dataset* yang lebih banyak dan lengkap dengan tingkat SLA(*Service Level Agreement*) pada *device* di atas 90% dalam satu bulan, karena akan mempengaruhi banyaknya data yang dihasilkan dalam 1 hari dan akan mempengaruhi akurasi prediksi diakhir. Dapat dibuat pengembangan model untuk memprediksi kerusakan *device* dan sensor, dapat dilihat dari kiriman telemetri sensor yang rusak atau status *device* yang sering *down*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Adani, F., & Salsabil, S. (2020). *INTERNET OF THINGS: SEJARAH TEKNOLOGI DAN PENERAPANNYA*.
- Ahmar, A. S., Singh, P. K., Ruliana, R., Pandey, A. K., & Gupta, S. (2023). Comparison of ARIMA, SutteARIMA, and Holt-Winters, and NNAR Models to Predict Food Grain in India. *Forecasting*, 5(1), 138–152. <https://doi.org/10.3390/forecast5010006>
- Do, C. P., Le, Q. H., Pham, D. P., & Le, D. K. (2021). Forecast of Energy Consumption of Drying System According to the Environmental Temperature and Humidity on IoT by Arima Algorithm. *Proceedings of 2020 Applying New Technology in Green Buildings, ATiGB 2020*, 60–64. <https://doi.org/10.1109/ATiGB50996.2021.9423429>
- Dziak, J. J., Coffman, D. L., Lanza, S. T., Li, R., & Jermiin, L. S. (2020). Sensitivity and specificity of information criteria. *Briefings in Bioinformatics*, 21(2), 553–565. <https://doi.org/10.1093/BIB/BBZ016>
- Ekonomi, F., Sanata, U., Yogyakarta, D., Siscabella, S., & Manajemen, P. (2022). *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keputusan Pembelian Paket Data Internet pada Masa Pandemi*. 05(02). <https://doi.org/10.24071/exero.v5i2.6159>
- Fernando, J., Catalano, T., & Munichiello, K. (2024). *What Are Autoregressive Models? How They Work and Example*. <https://www.investopedia.com/terms/a/autoregressive.asp>
- Getman, K. V., Feigelson, E. D., Garmire, G. P., Aswi, A., Cramb, S., Duncan, E., & Tinungki, G. M. (2019). *The analysis of partial autocorrelation function in predicting maximum wind speed*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/235/1/012097>
- Gopikrishna, P. B., & Mathew, J. A. (2021). *Power Consumption Analysis and Prediction of a Smart Home Using ARIMA Model*. <https://ssrn.com/abstract=3819512>
- Guo, N., Chen, W., Wang, M., Tian, Z., & Jin, H. (2021). Applying an Improved Method Based on ARIMA Model to Predict the Short-Term Electricity Consumption Transmitted by the Internet of Things (IoT). *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2021(1), 6610273. <https://doi.org/10.1155/2021/6610273>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- Inayah, S. S. D., Alda, R., Adama, B. A. F., & Wardhana, A. C. (2024). Analisis Pengalaman Pengguna Shopee: Evaluasi Dengan UMUX dan UMUX-Lite. *Teknika*, 13(1), 120–126. <https://doi.org/10.34148/teknika.v13i1.770>
- Kotu, V., & Deshpande, B. (2019). Time Series Forecasting. In *Data Science* (pp. 395–445). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814761-0.00012-5>
- Manca, M. L., Fang, H., Luis, J., Villardon, V., Ospina, R., Gondim, J. A. M., Leiva, V., & Castro, C. (2023). An Overview of Forecast Analysis with ARIMA Models during the COVID-19 Pandemic: Methodology and Case Study in Brazil. *Mathematics 2023, Vol. 11, Page 3069, 11(14)*, 3069. <https://doi.org/10.3390/MATH11143069>
- Nabillah, I., & Ranggadara, I. (2020). Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut. *JOINS (Journal of Information System)*, 5(2), 250–255. <https://doi.org/10.33633/joins.v5i2.3900>
- Python Software Foundation. (2023). *What is Python? Executive Summary / Python.org*. <https://www.python.org/doc/essays/blurb/>
- Ramírez, S., & Tiangolo, F. (2023). *FastAPI*. <https://fastapi.tiangolo.com/>
- Roma, D., Lubis, P., & Zufria, I. (2023). *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA Perbandingan Metode ARIMA Box-Jenkins dengan Moving Average Untuk Peramalan Harga Emas, 7, 1930–1942*. <https://doi.org/10.30865/mib.v7i4.6897>
- Schröer, C., Kruse, F., & Gómez, J. M. (2021). A systematic literature review on applying CRISP-DM process model. *Procedia Computer Science*, 181, 526–534. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.199>
- Setemen, K., Erawati Dewi, L. J., & Purnamawan, I. K. (2019). PAON usability testing using system usability scale. *Journal of Physics: Conference Series*, 1165(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1165/1/012009>
- Setiawan, S., & Adiputra Ramadhan, B. (2022). Penerapan Metode AHP Untuk Pemilihan Paket Data Internet Pada Provider Tri. In *Jurnal* (Vol. 4, Issue 1). <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/infortech51>
- Suryanto, A. A., Muqtadir, A., & Artikel, S. (2019). *PENERAPAN METODE MEAN ABSOLUTE ERROR (MEA) DALAM ALGORITMA REGRESI LINEAR UNTUK PREDIKSI PRODUKSI PADI Info Artikel : ABSTRAK. 1, 11*.
- Susilowati, F. (2015). *METODE AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA) UNTUK MERAMALKAN JUMLAH UANG BEREDAR (M2) DI INDONESIA*.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Utari Turyadi, I., Johan, F., Widyanto, D., Studi Magister Operasi Laut Dikreg Seskoal Angkatan ke-, P., Staf dan Komando Angkatan Laut, S., Artikel, R., Kunci, K., & Utari Turyadi, I. (2021). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika Analisa Dukungan Internet of Things (IoT) terhadap Peran Intelegen dalam Pengamanan Daerah Maritim Indonesia Wilayah Timur*. 7, 29–39. <http://http://jurnal.unmer.ac.id/index.php/jtmi>

Wazid, M., Das, A. K., Chamola, V., & Park, Y. (2022). Uniting cyber security and machine learning: Advantages, challenges and future research. In *ICT Express* (Vol. 8, Issue 3, pp. 313–321). Korean Institute of Communication Sciences. <https://doi.org/10.1016/j.icte.2022.04.007>

Yamak, P. T., Yujian, L., & Gadosey, P. K. (2019). A comparison between ARIMA, LSTM, and GRU for time series forecasting. *ACM International Conference Proceeding Series*, 49–55. <https://doi.org/10.1145/3377713.3377722>

Yono, S. (2014). *K9 stasioneritas*. <https://www.slideshare.net/slideshow/k9-stasioneritas-ok/42483821>

Yuli, M. (2017). *Jurnal Edik Informatika Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5 Yuli Mardi*.

Yulis, F., & Sunardi. (2021). *38550-Article Text-158615-1-10-20211223*.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Airlangga Yudiantama

Lahir di Sukabumi, 18 Maret 2002. Lulus dari SDN Cikaret 02 pada tahun 2014, MTs Al-Falah pada tahun 2017, dan SMK Negeri 1 Cibinong pada tahun 2020. Saat ini sedang menempuh Pendidikan Diploma-IV Program Studi Teknik Informatika di Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Contoh *dataset*

| entity_id | key | ts | str_v | bool_v | long_v | dbl_v |
|--------------------------------|--------|---------------|-------|--------|----------|-------|
| ee01383af6c0308c68d371b81349fd | usage1 | 1688170098094 | None | None | 86965499 | None |
| ee01383af6c0308c68d371b81349fd | usage1 | 1688170156460 | None | None | 87083718 | None |
| ee01383af6c0308c68d371b81349fd | usage1 | 1688170216083 | None | None | 87197992 | None |
| ee01383af6c0308c68d371b81349fd | usage1 | 1688170276022 | None | None | 87328507 | None |
| ee01383af6c0308c68d371b81349fd | usage1 | 1688170337045 | None | None | 87435949 | None |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| ee01383af6c0308c68d371b81349fd | usage1 | 1702618627961 | None | None | 1223969 | None |
| ee01383af6c0308c68d371b81349fd | usage1 | 1702618676150 | None | None | 1256908 | None |



© Hak Cipta milik Jurusan TK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang menyalin, mengutip, atau seluruhnya atau sebagian karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak boleh mengutip kepelembangan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TK Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran 2. Hasil Pengujian SUS

Email

2 responses

iwan.sunarya@mitrakom.co.id

rahmat.r@mitrakom.co.id

Nama

2 responses

Iwan Sunarya

Rachmat Risandi Tarigan

NIRK/NIP

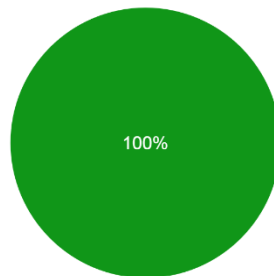
2 responses

23031372

0906394

1. Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi

2 responses



- Sangat Tidak Setuju
- Tidak Setuju
- Netral
- Setuju
- Sangat Setuju



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

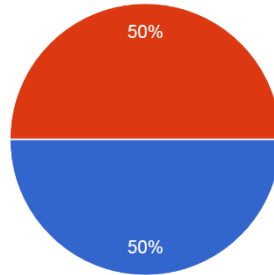


© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

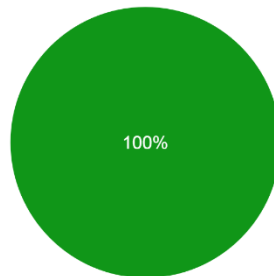
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2. Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan
2 responses



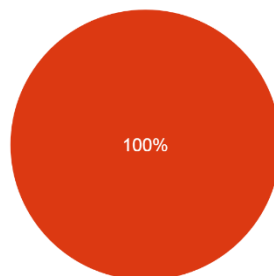
- Sangat Tidak Setuju
- Tidak Setuju
- Netral
- Setuju
- Sangat Setuju

3. Saya merasa sistem ini mudah digunakan
2 responses



- Sangat Tidak Setuju
- Tidak Setuju
- Netral
- Setuju
- Sangat Setuju

4. Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini
2 responses



- Sangat Tidak Setuju
- Tidak Setuju
- Netral
- Setuju
- Sangat Setuju



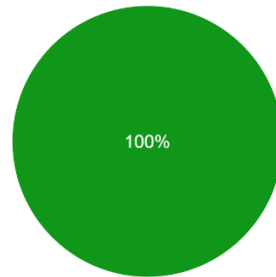
© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

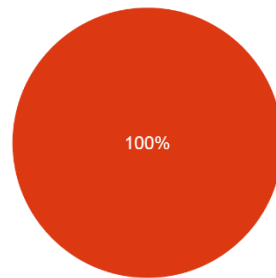
5. Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya

2 responses



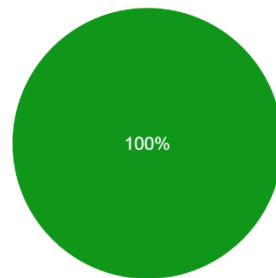
6. Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi) pada sistem ini.

2 responses



7. Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat.

2 responses





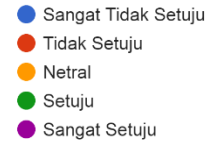
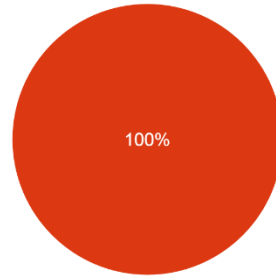
© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

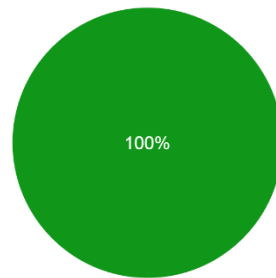
8. Saya merasa sistem ini membingungkan.

2 responses



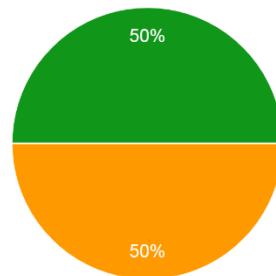
9. Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini.

2 responses



10. Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini.

2 responses



Lampiran 3. Hasil Pengujian UMUX

Email

2 responses

iwan.sunarya@mitrakom.co.id

rahmat.r@mitrakom.co.id

Nama

2 responses

Iwan Sunarya

Rachmat Risandi Tarigan

NIRK/NIP

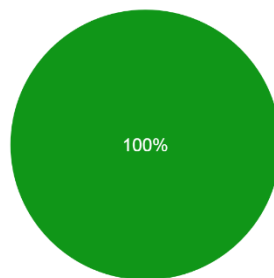
2 responses

23031372

0906394

1. Kemampuan sistem ini memenuhi persyaratan saya.

2 responses



- Sangat Tidak Setuju
- Tidak Setuju
- Netral
- Setuju
- Sangat Setuju



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



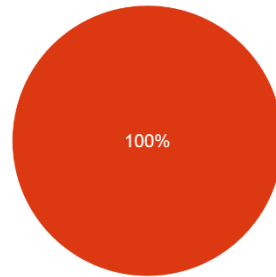
© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2. Menggunakan sistem ini adalah pengalaman yang membuat frustrasi.

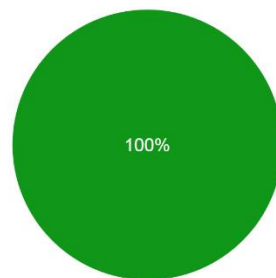
2 responses



- Sangat Tidak Setuju
- Tidak Setuju
- Netral
- Setuju
- Sangat Setuju

3. Sistem ini mudah digunakan.

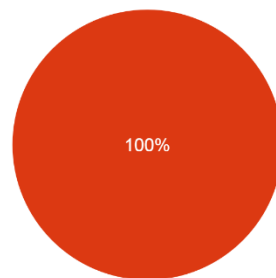
2 responses



- Sangat Tidak Setuju
- Tidak Setuju
- Netral
- Setuju
- Sangat Setuju

4. Saya harus menghabiskan banyak waktu untuk mengoreksi berbagai hal dengan sistem ini.

2 responses



- Sangat Tidak Setuju
- Tidak Setuju
- Netral
- Setuju
- Sangat Setuju

Lampiran 4. Hasil Pengujian UMUX-Lite

Email

2 responses

iwan.sunarya@mitrakom.co.id

rahmat.r@mitrakom.co.id

Nama

2 responses

Iwan Sunarya

Rachmat Risandi Tarigan

NIRK/NIP

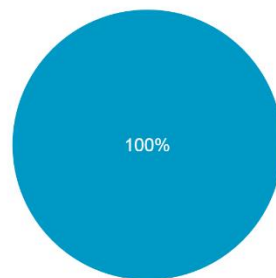
2 responses

23031372

0906394

1. Sistem ini mudah digunakan.

2 responses



- Sangat tidak setuju
- Tidak setuju
- Agak tidak setuju
- Netral
- Agak setuju
- Setuju
- Sangat setuju



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

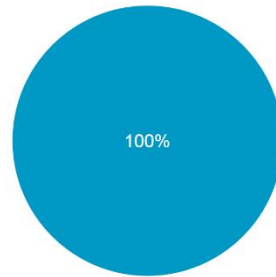


© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2. Kemampuan sistem ini memenuhi persyaratan saya.
- 2 responses



- Sangat tidak setuju
- Tidak Setuju
- Agak tidak setuju
- Netral
- Agak setuju
- Setuju
- Sangat setuju



Lampiran 5. Dokumentasi Pengujian



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta