



PREDIKSI KONSUMSI GAS DENGAN METODE ARIMA PADA ALAT PEMBACA METER GAS OTOMATIS

MOHAMMAD IQSAN SYACHRANIE



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Prediksi Konsumsi Gas dengan Metode Arima pada Alat Pembaca Meter Gas Otomatis” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Mohammad Iqsan Syachranie
J0304211194



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

MOHAMMAD IQSAN SYACHRANIE. Prediksi Konsumsi Gas dengan Metode Arima pada Alat Pembaca Meter Gas Otomatis. Dibimbing oleh GEMA PARASTI MINDARA.

Sistem pencatatan penggunaan meter gas rumah tangga pada saat ini masih menggunakan metode manual. Data yang telah direkam dikumpulkan kemudian disampaikan kepada perusahaan. Banyaknya jumlah rumah pelanggan yang dikunjungi petugas menyebabkan proses pengumpulan informasi menjadi lebih kompleks. Hal ini meningkatkan peluang kesalahan petugas dalam mencatat data. Kemudian, informasi yang tidak akurat menyebabkan kerugian pada perusahaan. Sistem ini dirancang menggunakan mikrokontroler Arduino Pro Mini yang terhubung dengan sensor *Hall-effect* untuk membaca data dari meter gas. Data kemudian dikirim ke *database* melalui protokol *Message Queue Telemetry Transport* (MQTT) menggunakan modul komunikasi *Narrow-band Internet of Thing* (NB-IoT). Data yang terkumpul dianalisis menggunakan model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) menghasilkan prediksi konsumsi gas di masa depan. Hasil analisis dan data penggunaan gas ditampilkan pada sebuah *platform* berbasis *website* yang memudahkan pelanggan dan perusahaan dalam memantau konsumsi gas. Penelitian ini mampu mengotomatisasi dalam pengumpulan data, mengurangi kesalahan pencatatan, dan mendukung penghematan energi yang lebih baik.

Kata Kunci: Arduino, ARIMA, IoT, NB-IoT, Sensor *Hall-effect*.

ABSTRACT

MOHAMMAD IQSAN SYACHRANIE. Forecasting Gas Consumption Using the ARIMA Method in Automatic Gas Meter Readers. Supervised by GEMA PARASTI MINDARA.

The current system for recording household gas meter usage relies on manual methods. The recorded data is collected then submitted to the company. Large number of customer households visited by field officers makes the information gathering process more complex. This increases the likelihood of human error in data recording. Consequently, inaccurate information can lead to financial losses for the company. This system is designed using an Arduino Pro Mini microcontroller connected to a Hall-effect sensor to read data from the gas meter. The data is then transmitted to a database via the Message Queue Telemetry Transport (MQTT) protocol using a Narrowband Internet of Things (NB-IoT) communication module. The collected data is analyzed using the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) model to predict future gas consumption. The gas usage data are displayed on a web-based platform, making it easier to monitor gas consumption. This research successfully automates data collection, reduces recording errors, and supports better energy conservation.

Keywords: Arduino, ARIMA, IoT, NB-IoT, Sensor Hall-effect.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PREDIKSI KONSUMSI GAS DENGAN METODE ARIMA PADA ALAT PEMBACA METER GAS OTOMATIS

MOHAMMAD IQSAN SYACHRANIE

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Laporan Proyek Akhir: Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2024 sampai bulan Juni 2025 ini ialah *Automation System* Berbasis IoT, dengan judul “Prediksi Konsumsi Gas dengan Metode Arima pada Alat Pembaca Meter Gas Otomatis”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Gema Parasti Mindara, S.Si., M.Kom. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada pembimbing lapang PT Perusahaan Gas Negara Tbk., Dani Arief Permana yang telah memberi izin penelitian dan membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Mohammad Iqsan Syachranie



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Proyek Akhir : Prediksi Konsumsi Gas dengan Metode Arima pada Alat Pembaca Meter Gas Otomatis
Nama : Mohammad Iqsan Syachranie
NIM : J0304211194

Disetujui oleh

Pembimbing :
Gema Parasti Mindara, S.Si., M.Kom.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.
NPI 201811198611192014

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003

Tanggal Lulus:

Tanggal Ujian:
(25 Juni 2025)



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Jaringan Gas Rumah Tangga	4
2.2 Mikrokontroler Arduino Pro Mini	4
2.3 Sensor <i>Hall-effect</i>	4
2.4 NB-IoT	4
2.5 Protokol MQTT	5
2.6 Alat Ukur Jaringan Gas Rumah Tangga	5
2.7 Otomatisasi Proses Pencatatan Gas Rumah Tangga	5
2.8 Analisis Data menggunakan Model ARIMA	5
2.9 Analisis Data menggunakan Model LSTM	6
2.10 Analisis Data menggunakan Model XGBoost	6
2.11 <i>Data Preprocessing</i>	6
2.12 Penelitian Terdahulu	7
III METODE	9
3.1 Lokasi dan Waktu Proyek Akhir	9
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	9
3.3 Prosedur Kerja	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Analisis Kebutuhan	12
4.2 Perancangan	14
4.3 Implementasi	24
4.4 Pengujian	27
V SIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Simpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	44
RIWAYAT HIDUP	73



DAFTAR TABEL

1	Penelitian Terdahulu	7
2	Daftar <i>software</i>	12
3	Daftar <i>hardware</i>	13
4	Data kalibrasi sensor <i>hall-effect</i>	27
5	Data pengujian fungsionalitas <i>hardware</i>	28
6	Data penggunaan gas	29
7	Perbandingan model prediksi	37

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram prosedur kerja	10
2	Diagram alir <i>hardware</i> alat pembaca meter gas otomatis	15
3	Blok diagram <i>hardware</i> alat pembaca meter gas otomatis	16
4	Desain 3D alat pembaca meter gas otomatis	17
5	Desain skematik alat pembaca meter gas otomatis	18
6	Desain PCB alat pembaca meter gas otomatis	19
7	ERD <i>website</i> alat pembaca meter gas otomatis	20
8	<i>Use case diagram website</i> alat pembaca meter gas otomatis	21
9	Desain tampilan <i>website</i> alat pembaca meter gas otomatis	22
10	<i>Activity diagram login website</i> alat pembaca meter gas otomatis	23
11	<i>Activity diagram dashboard website</i> alat pembaca meter gas	23
12	<i>Activity diagram predict website</i> alat pembaca meter gas	24
13	Komponen elektronik alat pembaca meter gas otomatis	25
14	Alat pembaca meter gas otomatis	25
15	Halaman <i>dashboard website</i> alat pembaca meter gas otomatis	26
16	Halaman prediksi	26
17	Pengujian alat pembaca meter gas otomatis	30
18	Data diterima <i>database</i>	30
19	<i>Flowchart</i> pemilihan model	31
20	Kode fungsi untuk mengambil data dari <i>database</i>	32
21	Visualisasi data dan ADF <i>test</i>	33
22	visualisasi ACF dan PACF	33
23	Grafik dekomposisi musiman	34
24	Hasil perbandingan antar model ARIMA	35
25	Implementasi model prediksi <i>auto</i> ARIMA	35
26	Implementasi model prediksi LSTM	36
27	Implementasi model prediksi XGBoost	36
28	Grafik model prediksi XGBoost	37
29	Implementasi model ke pythonanywhere	38
30	Halaman <i>dashboard website</i> alat pembaca meter gas otomatis	39
31	Halaman <i>prediction</i>	39
32	<i>Output endpoint /model_info</i>	39
33	<i>Output endpoint /predict</i>	40



DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Kode arduino pro mini	45
2	Lampiran 2 Kode mengambil data dari <i>database</i>	50
3	Lampiran 3 Kode uji stasioneritas	51
4	Lampiran 4 Kode evaluasi untuk membandingkan komponen <i>auto</i> ARIMA	53
5	Lampiran 5 Kode final <i>auto</i> ARIMA	58

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.