



**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI UNTUK  
PEMELIHARAAN REPTIL BERBASIS *INTERNET OF  
THINGS***

**IMPLEMENTASI ARSITEKTUR *PUBLISH AND SUBSCRIBE*  
UNTUK MONITORING SISTEM OTOMASI TERRARIUM  
PADA REPTIL *BEARDED DRAGON* BERBASIS *INTERNET  
OF THINGS***

**SKRIPSI**

**DAVID NATHANAEL      1907421030**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI UNTUK  
PEMELIHARAAN REPTIL BERBASIS *INTERNET OF  
THINGS***

**IMPLEMENTASI ARSITEKTUR *PUBLISH AND SUBSCRIBE*  
UNTUK MONITORING SISTEM OTOMASI TERRARIUM PADA  
REPTIL *BEARDED DRAGON* BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

**SKRIPSI**

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

**DAVID NATHANAEL**

**1907421030**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



© 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 BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : David Nathanael  
NIM : 1907421030  
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik Multimedia dan Jaringan  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Otomasi Untuk Pemeliharaan Reptil Berbasis *Internet Of Things*

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, 25 Juni 2023  
Yang membuat pernyataan



David Nathanael  
NIM. 1907421030

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :  
Nama : David Nathanael  
NIM : 1907421030  
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik  
Multimedia dan Jaringan  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Otomasi Untuk  
Pemeliharaan Reptil Berbasis *Internet Of Things*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari **Jumat**, Tanggal **28**,  
Bulan **Juli**, Tahun **2023** dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

Disahkan oleh

Tanda tangan

Pembimbing I : Syamsi Dwi Cahya, S.ST., M.Kom.

Penguji I : Maria Agustin, S.Kom., M.Kom.

Penguji II : Fachroni Arbi Murad, S.Kom., M.Kom.

Penguji III : Indra Hermawan, S.kom., M.kom.

Mengetahui :

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua

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

NIP.197908032003122003

### © 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 :**

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 dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, karena atas berkat dan rahmatnya penulis berhasil menyelesaikan laporan skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun tujuan dari dilakukan penulisan laporan ini sebagai rangka untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Empat Politeknik. Dalam penyusunan laporan ini, penulis sadar bahwa selesainya laporan skripsi ini berkat dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik bersifat moril dan materi. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan hikmat dan rahmatnya dalam menyelesaikan Tugas Akhir
2. Orang tua dan keluarga serta sahabat penulis yang telah memberikan bantuan dukungan moral dan material.
3. Bapak Syamsi Dwi Cahya, S.ST., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang mengarahkan dalam penelitian ini.
4. Rekan seperjuangan program studi Teknik Multimedia dan Jaringan yang telah membantu, mendukung dan menemani hingga selesainya penelitian.
5. Seluruh jajaran Dosen dan Staf Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa membalas segala bentuk kebaikan dari semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan untuk pengembangan ilmu.

Depok, 13 Juli 2023

David Nathanael



© Hak Cipta milik 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 : David Nathanael  
NIM : 1907421030  
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik  
Multimedia dan Jaringan

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

RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI UNTUK PEMELIHARAAN  
REPTIL BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/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, 25 Juni 2023

Yang membuat pernyataan



David Nathanael

NIM. 1907421030

- 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

# IMPLEMENTASI ARSITEKTUR *PUBLISH AND SUBSCRIBE* UNTUK MONITORING SISTEM OTOMASI TERRARIUM PADA REPTIL *BEARDED DRAGON* BERBASIS *INTERNET* *OF THINGS*

## Abstrak

*Bearded Dragon (Pogona vitticeps)* adalah salah satu jenis kadal yang populer sebagai hewan peliharaan. Untuk menjaga kesehatan dan kenyamanan *Bearded Dragon*, perlu memberikan perhatian dan pemahaman yang baik agar sesuai dengan ekosistem aslinya. Terrarium dapat menciptakan lingkungan yang mirip dengan lingkungan asli *Bearded Dragon*. Perancangan terrarium juga harus memperhatikan kelembaban ruangan sekitar 30-40%, dengan suhu antara 38-42°C di bagian hangat dan 22-26°C di bagian dingin. Adanya Internet of Things (IoT) menawarkan solusi dengan mengintegrasikan sistem monitoring berbasis web dengan terrarium. Sistem ini menggunakan arsitektur *Publish and Subscribe* untuk transmisi data yang ringan. Pengujian fungsional mengonfirmasi integrasi yang berhasil, memungkinkan pemantauan secara *real-time* dan menyediakan antarmuka yang ramah pengguna untuk visualisasi data. Performa yang baik dengan menunjukkan *throughput* rata-rata 785,941 bit/s, dengan *delay* 25,65 ms, 0% *packet loss*, dan *jitter* 5,83 ms. Platform web berhasil menangani peningkatan beban kerja tanpa tingkat kesalahan. Namun, dengan *response time* meningkat secara konsisten dengan jumlah *thread* yang tinggi dan enkripsi transmisi data secara *end-to-end*.

**Kata kunci:** *Bearded Dragon*, *Internet of Things (IoT)*, sistem monitoring, *terrarium*, *Publish and Subscribe*.

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

## DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
Abstrak .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Mafaat.....	3
1.4.1. Tujuan .....	3
1.4.2. Manfaat .....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terkait.....	6
2.2 Bearded Dragon.....	9
2.3 Terrarium .....	9
2.4 <i>Internet of Things</i> .....	9
2.5 Mikrokontroler .....	9
2.6 Monitoring.....	10
2.7 Website .....	10
2.8 <i>Application Program Interface (API)</i> .....	10
2.9 Node JS.....	10
2.10 Arsitektur <i>Publish-Subscribe (MQTT)</i> .....	11
2.11 MySQL .....	11
2.12 Mosquitto Broker .....	11
2.13 QoS ( <i>Quality of Service</i> ) .....	11
2.14 <i>Black Box Testing</i> .....	15





© 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

2.15 Sniffing (Security Testing) .....	15
2.16 Performance Testing .....	15
2.17 Statistika Deskriptif .....	15
BAB III METODELOGI PENELITIAN .....	17
3.1 Rancangan Penelitian .....	17
3.2 Tahapan Penelitian .....	17
3.2.1 Analisis Masalah .....	17
3.2.2 Studi Literatur .....	18
3.2.3 Perancangan Sistem .....	18
3.2.4 Realisasi Sistem .....	18
3.2.5 Pengujian dan Analisa .....	18
3.2.6 Laporan Penelitian .....	18
3.3 Objek Penelitian .....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	19
4.1 Analisis Kebutuhan .....	19
4.2 Perancangan Sistem .....	20
4.3 Implementasi Sistem .....	25
4.3.1 Mikrokontroler Terrarium .....	25
4.3.2 Website .....	31
4.3.3 Mosquito Broker .....	37
4.3.4 Database .....	38
4.4 Pengujian .....	40
4.4.1 Prosedur Pengujian .....	40
4.4.2 Data Hasil Pengujian .....	42
4.4.3 Analisis Pengujian .....	49
BAB V PENUTUP .....	57
5.1 Kesimpulan .....	57
5.2 Saran .....	58
DAFTAR PUSTAKA .....	59
Daftar Riwayat Hidup .....	62



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tahapan Penelitian .....	17
Gambar 4.1 Diagram Blok Keseluruhan Sistem .....	21
Gambar 4.2 Topologi Sistem.....	22
Gambar 4.3 Use Case Diagram.....	22
Gambar 4.4 Flowchart Sistem Terrarium.....	23
Gambar 4.5 Flowchart Sistem Terrarium.....	24
Gambar 4.6 Mikrokontroler Untuk Terrarium .....	25
Gambar 4.7 Perangkat Lunak Platform IO .....	25
Gambar 4.8 Fungsi Koneksi MQTT .....	26
Gambar 4.9 Fungsi Subscribe Callback.....	27
Gambar 4.10 Fungsi Request deviceID .....	29
Gambar 4.11 Fungsi Loop dan Publish.....	30
Gambar 4.12 Tampilan Halaman login, register, dan pairing device.....	31
Gambar 4.13 Halaman dashboard, Penjadwalan ,dan Log Data.....	32
Gambar 4.14 Halaman Register pada Desktop .....	32
Gambar 4.15 Halaman Device Pair pada Desktop.....	33
Gambar 4.16 Fungsi Untuk Inisialisasi deviceID dan PIN .....	34
Gambar 4.17 Fungsi Pair Dengan Device.....	35
Gambar 4.18 Inisialisasi Koneksi Dengan Broker MQTT.....	35
Gambar 4.19 Fungsi Subscribe Pada Server .....	36
Gambar 4.20 Mosquitto Broker .....	37
Gambar 4.21 konfigurasi Mosquitto Broker .....	38
Gambar 4.22 Instalasi dan Konfigurasi Model pada Prisma.....	38
Gambar 4.23 Relasi Database Sistem .....	39
Gambar 4.24 Pengujian QoS.....	41
Gambar 4.25 Pengujian Keamanan Transmisi.....	42
Gambar 4.26 Pengujian Performa .....	42
Gambar 4.27 Sebaran Delay .....	51
Gambar 4.28 Rata-Rata dan Standar Deviasi delay .....	52
Gambar 4.29 Perbandingan Rata-Rata Jitter dan Delay .....	53
Gambar 4.30 Hasil sniffing dengan wireshark.....	54
Gambar 4.31 Perbandingan Data yang Dienkripsi.....	55
Gambar 4.32 Grafik Pengujian Performa Website.....	55

### 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





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2.2 Indeks QoS .....	13
Tabel 2.3 Kategori Delay .....	14
Tabel 2.4 Kategori Througput .....	14
Tabel 2.5 Kategori Jitter .....	14
Tabel 2.6 Kategori Packet Loss.....	14
Tabel 4.1 Daftar Komponen Yang Digunakan .....	19
Tabel 4.2 API Pada Sistem .....	33
Tabel 4.3 Skenario Pengujian Fungsionalitas .....	40
Tabel 4.4 Pengujian fungsional User .....	43
Tabel 4.5 Pengujian Monitoring Website dan Alat .....	43
Tabel 4.6 Pengujian Fungsional pada Database.....	45
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Delay .....	46
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Throughput.....	47
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Jitter .....	48
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Pakcet Loss .....	48
Tabel 4.11 Pengujian Performa Website .....	49
Tabel 4.12 Pengujian Avaliability .....	49
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Fungsionalitas .....	50
Tabel 4.14 Nilai Statistik Data delay.....	51
Tabel 4.15 Hasil Pengujian QoS .....	54

### 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 :

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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Reptil *Bearded Dragons* (*Pogona vitticeps*) adalah salah satu jenis kadal yang paling populer dijadikan sebagai binatang peliharaan. Asalnya dari Australia tengah, reptil ini hidup di daerah gurun batu dan hutan kasar yang kering (Mott, Pellett and Hedley, 2021). Karena itu *Bearded Dragon* memerlukan perhatian dan pemahaman yang baik dari pemiliknya untuk memastikan kesehatan dan kenyamanan mereka agar sesuai dengan ekosistem aslinya. Salah satu wadah yang biasa digunakan sebagai kandang yang menyerupai habitat asli dari reptil adalah terrarium.

Terrarium merupakan sebuah wadah yang terbuat dari bahan transparan seperti kaca atau plastik yang bertujuan untuk menciptakan lingkungan buatan bagi hewan tertentu (Harahap and Nasution, 2021). Terrarium dapat menyerupai lingkungan asli untuk hewan seperti *Bearded Dragon* yang merupakan reptil berdarah dingin yang bernafas dengan paru-paru (Aspita and Jimi, 2020). Perancangan terrarium juga harus memperhatikan kelembaban ruangan 30-40%, suhu 38-42°C pada bagian hangat dan 22-26°C pada bagian dingin (Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals, 2019). Namun, tidak semua orang yang memelihara *Bearded Dragon* memiliki waktu untuk memperhatikan kondisi hewan tersebut, termasuk memberikan makan, minum, memenuhi kebutuhan sinar UV, menjaga suhu dan kelembaban yang tepat pada terrarium.

Dengan kemajuan teknologi saat ini, banyak sektor yang beralih menggunakan teknologi untuk memperbaiki efektivitas dan efisiensi dalam kehidupan manusia. Salah satu teknologi yang memainkan peran penting adalah *Internet of Things* (IoT). IoT adalah konsep yang bertujuan untuk menghubungkan objek-objek dalam dunia nyata melalui komunikasi dan membentuk sistem yang terintegrasi dengan menggunakan jaringan internet sebagai jembatannya (Pridiatama and Agustin, 2021). Sebuah sistem pemantauan dapat menjadi solusi untuk para pemilik Terrarium memantau reptil peliharaannya. Menurut (Sutabri *et al.*, 2022) pemantauan atau monitoring merupakan proses rutin dalam pemantauan serta pengumpulan data kemajuan suatu objek, baik dari segi proses, kualitas, dan hasil



## © Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

akhir, yang dimana hal ini direalisasikan dalam melakukan pemantauan keadaan lingkungan pada hewan peliharaan *Bearded Dragon*. Melalui konsep IoT ini proses monitoring dapat dilakukan dengan mengintegrasikan objek (terrarium) dengan sebuah platform yang dapat diakses untuk menampilkan kondisi dari objek yang dimonitor tersebut.

Berangkat dari latar belakang tersebut, maka dilakukanlah rancang bangun sistem otomasi terrarium untuk reptil *Bearded Dragon*. Sistem ini memiliki tujuan untuk melakukan monitoring kondisi lingkungan *Bearded Dragon* di terrarium berbasis web. Platform web dikenal dengan baik karena menyediakan antarmuka bagi pengguna akhir dengan menyajikan data yang terkumpul dalam bentuk yang mudah dipahami. Platform ini mampu menerima berbagai jenis data yang terkumpul dan menampilkannya secara visual agar pengguna dapat memahami informasi dengan cepat (Rosli *et al.*, 2020).

Ketepatan dan kecepatan pengiriman data sangat diperlukan agar data yang dilihat adalah satu waktu dengan yang kondisi yang terjadi pada objek. Salah satu bagian dari protokol komunikasi IoT yaitu, penggunaan arsitektur *publish and subscribe* atau biasa dikenal dengan protokol MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*). MQTT adalah protokol komunikasi yang dirancang khusus untuk mendukung komunikasi antar mesin. Cara kerja protokol ini cukup sederhana dan ringan, memiliki fitur publikasi (*publish*) dan berlangganan (*subscribe*) yang dapat digunakan untuk berkomunikasi dua arah antara server dan perangkat. MQTT dirancang khusus untuk perangkat dengan spesifikasi terbatas, seperti *bandwidth* rendah, latensi tinggi, dan jaringan yang tidak dapat diandalkan (Windryani, Bogi and Mayasari, 2019). Berdasarkan spesifikasi tersebut maka, arsitektur ini akan digunakan sebagai pengiriman data secara ringan dari terrarium ke sistem monitoring. Sistem kerja dari sistem otomasi terrarium ini terdiri dari beberapa bagian seperti, otomasi lingkungan terrarium dengan sensor-sensor, penjadwalan pakan, komunikasi data dari mikrokontroler NodeMCU ESP 32 dan server web menggunakan protokol MQTT, serta monitoring menggunakan website.

### 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





## 1.2 Perumusan Masalah

Berikut merupakan perumusan masalah berdasarkan latar belakang pada penelitian ini :

1. Bagaimana cara mengintegrasikan sistem otomatisasi terrarium dengan website menggunakan arsitektur *Publish and Subscribe*?
2. Bagaimana kinerja website untuk melakukan monitoring sistem otomatisasi terrarium?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ditentukan dalam penelitian ini agar lebih terarah dan maksimal dalam mencapai hasil yang diharapkan yaitu sebagai berikut :

1. Pembangunan sistem monitoring menggunakan Node JS sebagai dasar platform web dan MySQL sebagai basis data
2. Mosquitto yang digunakan sebagai broker
3. Board mikrokontroler yang digunakan untuk komunikasi sistem ke server adalah NodeMCU ESP 32
4. Objek yang dimonitoring adalah lingkungan *Bearded Dragon* pada terrarium
5. Pengujian yang dilakukan meliputi fungsionalitas sistem, *Quality of Service*, dan performa web dan menggunakan manual *script*.
6. Pengujian pada sistem berfokus pada 1 perangkat (terrarium).

## 1.4 Tujuan dan Mafaat

### 1.4.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang, membangun, dan menerapkan komunikasi pada sebuah perangkat alat yang dapat :

1. Mengintegrasikan sistem otomatisasi terrarium dengan website menggunakan arsitektur *Publish and Subscribe*
2. Melihat kinerja website untuk melakukan monitoring sistem otomatisasi terrarium

**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 :**

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

#### 1.4.2. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memudahkan pemilik terrarium untuk dapat melakukan pemantauan dan kontrol penjadwalan kondisi terrarium melalui platform web.
2. Membantu memastikan keadaan lingkungan terrarium sudah sesuai dengan kebutuhan reptil *Bearded Dragon*.

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Adapun metode pelaksanaan yang dilakukan pada penulisan skripsi ini sebagai berikut :

##### BAB 1 PENDAHULUAN

Bab Pendahuluan berisi mengenai latar belakang sistem yang akan dirancang, perumusan masalah yang menjadi fokus dalam penelitian, batasan masalah yang membatasi lingkup yang diteliti, tujuan dan manfaat yang akan dicapai dalam penelitian, dan sistematika penulisan laporan dalam penelitian yang dirancang yakni Implementasi Arsitektur *Publish And Subscribe* Untuk Monitoring Sistem Otomasi Terrarium Pada Reptil *Bearded Dragon* Berbasis *Internet Of Things*

##### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab Tinjauan Pustaka menguraikan teori-teori pendukung dan kajian-kajian yang menjadi dasar topik penelitian yang akan dilakukan. Di dalamnya juga akan dijelaskan tentang penelitian terdahulu yang telah dilakukan untuk menganalisis perbedaan dan kebaruan dari penelitian yang akan dilakukan.

##### BAB III METODE PENELITIAN

Bab Metode Penelitian akan menjelaskan bagaimana merancang sistem yang akan dibangun dan detail teknis prosesnya. Secara struktural, bab ini meliputi desain



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

penelitian, tahapan penelitian yang mengikuti proses pengerjaan sistem terstruktur, objek yang diteliti, penjelasan topik sistem seperti arsitektur *publish-subscribe*. Teknik pengumpulan dan analisis data akan digunakan pada data yang dikumpulkan, diikuti dengan jadwal pelaksanaan pekerjaan sistem, dan perkiraan biaya akhir yang diperlukan dalam desain sistem.

#### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab Hasil dan Pembahasan menjelaskan mengenai hasil sistem yang telah dibangun, serta ujicoba yang dilakukan dimana pada hal ini adalah keberhasilan dalam pembangunan sistem monitoring terrarium dengan menerapkan arsitektur *publish-subscribe*.

#### BAB V PENUTUP

Bab Penutup memberikan penjelasan singkat tentang pengembangan dan kesimpulan mengenai hasil dari sistem yang telah dirancang. Selain itu, bab ini juga menjelaskan kekurangan dan keterbatasan sistem agar kedepannya dapat diperbaiki pada penelitian selanjutnya.

**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 :**

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

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian Implementasi Arsitektur *Publish And Subscribe* Untuk Monitoring Sistem Otomasi Terrarium Pada Reptil *Bearded Dragon* Berbasis *Internet Of Things* dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Integrasi dilakukan pada website dan terrarium dengan dihubungkan melalui protokol MQTT (*Publish-Subscribe*) sebagai media transmisi dan kontrol. Dimana terrarium akan melakukan *request* API pada server untuk mendapatkan *device ID* dan *device PIN* yang nantinya digunakan untuk melakukan pairing dengan user pada halaman website. Perangkat yang telah terhubung dengan pengguna dapat mengirim dan menerima data sesuai dengan topik yang telah ditentukan berdasarkan ID yang didapat.
2. Berdasarkan hasil pengujian kinerja dan performa platform web untuk melakukan monitoring terrarium, dapat disimpulkan bahwa platform web menunjukkan kinerja yang baik. Pengujian fungsionalitas mendapatkan hasil yang diharapkan, performa transmisi yang sangat memuaskan dengan nilai rata-rata *throughput* 785.941 bit/s, *delay* 25.65 ms, *jitter* 5.83 ms, 0% *packet loss*. Performa platform web juga mampu menghadapi beban kerja yang semakin tinggi tanpa mengalami *error rate* yang signifikan, namun mendapatkan *response time* yang meningkat dengan cukup besar secara konstan. Dan terenkripsinya pesan yang dikirim sehingga tidak dapat dibaca pihak lain.





## 5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat penulis berikan untuk meningkatkan penelitian lebih lanjut.

1. Melakukan pengembangan konfigurasi pada sisi server web maupun broker untuk meningkatkan performa sistem.
2. Mengembangkan fitur notifikasi untuk mengetahui kondisi *online/offline*. Hal ini akan memberikan pengguna kemampuan yang lebih baik dalam memantau kondisi terrarium.
3. Mengembangkan sisi enkripsi pada transmisi data MQTT dengan menggunakan port yang *secure* dan protokol TLS/SSL.

### 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





## DAFTAR PUSTAKA

- Agrianto, S.R., Daru Kusuma, P. and Rumani, R. (2019) 'SIMULASI DAN ANALISIS KINERJA QOS (QUALITY OF SERVICE) JARINGAN BERBASIS SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL (SNMP)', *e-Proceeding of Engineering*, 6(1), pp. 1596–1603.
- Alim, A.T.S., Kartikasari, D.P. and Bakhtiar, F.A. (2020) 'Implementasi Paradigma Publish-Subscribe Untuk Menjalankan Event-Based Monitoring Pada Sistem Pengamatan Kandang Ternak', *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(10), pp. 3696–3702. Available at: <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- Aspita, S. and Jimi, N. (2020) 'Studi Jenis Reptil Pada Kawasan Hutan Adat Rasau Sebau Kabupaten Melawi', *PIPER*, 16(30). Available at: <https://doi.org/10.51826/piper.v16i30.380>.
- Bender, M., Kirdan, E., Pahl, M.-O. and Carle, G. (2021) 'Open-Source MQTT Evaluation', in *2021 IEEE 18th Annual Consumer Communications & Networking Conference (CCNC)*. IEEE, pp. 1–4. Available at: <https://doi.org/10.1109/CCNC49032.2021.9369499>.
- Eclipse Foundation (2023) *Eclipse Mosquitto*. Available at: <https://mosquitto.org/> (Accessed: 18 February 2023).
- Eyada, M.M., Saber, W., El Genidy, M.M. and Amer, F. (2020) 'Performance Evaluation of IoT Data Management Using MongoDB Versus MySQL Databases in Different Cloud Environments', *IEEE Access*, 8, pp. 110656–110668. Available at: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3002164>.
- Gazzawe, F. (2017) 'Comparison of Websites and Mobile Applications for E-Learning', *International Conference on Technology in Education* [Preprint].
- Harahap, P. and Nasution, K.R. (2021) 'Perancangan Terrarium With Automatic Controller Berbasis Arduino For Baby Tortoise Geochelone Sulcata', *Seminar Nasional Teknologi Edukasi dan Humaniora 2021*, 1(1), pp. 34–44. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.53695/sintesa.v1i1.199>.
- Hasanuddin, Asgar, H. and Hartono, B. (2022) 'RANCANG BANGUN REST API APLIKASI WESHARE SEBAGAI UPAYA MEMPERMUDAH PELAYANAN DONASI KEMANUSIAAN', *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains*, 4(1), pp. 8–14. Available at: <https://doi.org/10.51401/jinteks.v4i1.1474>.
- Marwanta, Y. and Badiyanto (2019) 'IMPLEMENTASI ARSITEKTUR MICROSERVICE PADA PEMBUATAN SURAT UNIT KEGIATAN MAHASISWA INFORMATIKA DAN KOMPUTER MENGGUNAKAN NODE.JS', *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, 4(2), pp. 71–80.
- Matulessy, E.R. and Kilian, V. (2023) 'Statistika Deskriptif Implementasi Program Imunisasi Dasar Lengkap di Wilayah Kerja Dinas Kesehatan Manokwari Tahun 2022', *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 5(1), pp. 3492–3499.

### 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 :**

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

- Maula Luthfansa, Z. and Rosiani, U.D. (2021) 'Pemanfaatan Wireshark untuk Sniffing Komunikasi Data Berprotokol HTTP pada Jaringan Internet', *Journal Information Engineering and Educational Technology*, 05(01), pp. 34–39.
- Mishra, P., Pandey, C., Singh, U., Gupta, A., Sahu, C. and Keshri, A. (2019) 'Descriptive statistics and normality tests for statistical data', *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 22(1), p. 67. Available at: [https://doi.org/10.4103/aca.ACA\\_157\\_18](https://doi.org/10.4103/aca.ACA_157_18).
- Mott, R., Pellett, S. and Hedley, J. (2021) 'Prevalence and risk factors for dental disease in captive Central bearded dragons (*Pogona vitticeps*) in the United Kingdom', *Journal of Exotic Pet Medicine*, 36, pp. 1–7. Available at: <https://doi.org/10.1053/j.jepm.2020.09.002>.
- Permana, A., Jarti, N. and Suryadi, A. (2021) 'Pengembangan Aplikasi Monitoring Inventaris Barang Pada Universitas Ibnu Sina Batam Berbasis Web', *J-Com (Journal of Computer)*, 1(2), pp. 109–114. Available at: <https://doi.org/10.33330/j-com.v2i1.1210>.
- Permatasari, D.I., Ardani, M. and Ma'ulfa, A.Y. (2020) 'Pengujian Aplikasi Menggunakan Metode Load Testing dengan Apache Jmeter pada Sistem Informasi Pertanian', *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 8(1), pp. 135–139.
- Pridiatama, F. and Agustin, M. (2021) 'Rancang Bangun Smart Bathroom Berbasis Raspberry Pi', *Jurnal SIMADA (Sistem Informasi dan Manajemen Basis Data)*, 4(2), pp. 128–138. Available at: <https://doi.org/10.30873/simada.v4i2.3008>.
- Rahadi, N.W. and Vikasari, C. (2020) 'Pengujian Software Aplikasi Perawatan Barang Milik Negara Menggunakan Metode Black Box Testing Equivalence Partitions', *Jurnal Infotekmesin*, 11(1), pp. 57–61. Available at: <https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v11i1.124>.
- Rosli, A.N., Mohamad, R., Mohamad Yusof, Y.W., Shahbudin, S. and Abdul Rahman, F.Y. (2020) 'Implementation of MQTT and LoRaWAN System for Real-time Environmental Monitoring Application', in *2020 IEEE 10th Symposium on Computer Applications & Industrial Electronics (ISCAIE)*. IEEE, pp. 287–291. Available at: <https://doi.org/10.1109/ISCAIE47305.2020.9108808>.
- Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals (2019) *CARE SHEET ENVIRONMENT*. Available at: [www.rspca.org.uk](http://www.rspca.org.uk).
- Sadikin, N., Sari, M. and Sanjaya, B. (2019) 'Smarthome Using Android Smartphone, Arduino uno Microcontroller and Relay Module', *Journal of Physics: Conference Series*, 1361(1), p. 012035. Available at: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1361/1/012035>.
- Sanaris, A. and Suharjo, I. (2020) 'Prototype Alat Kendali Otomatis Penjemur Pakaian Menggunakan NodeMCU ESP32 Dan Telegram Bot Berbasis Internet of Things(IOT)', *Journal of Information System and Artificial Intelligence*, 1(1), pp. 17–24.
- Sarif, H.Z., Ichsan, M.H.H. and Maulana, R. (2019) 'Implementasi Arsitektur Publish And Subscribe Pada Alat Monitoring Suhu Dan Kelembaban Kandang Ular Python Regius Menggunakan NodeMCU (ESP8266)', *Jurnal Pengembangan Teknologi*





*Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(3), pp. 2525–2532. Available at: <http://j-ptiik.ub.ac.id>.

Sutabri, T., Sugiharto, T., Krisdiawan, R.A. and Azis, M.A. (2022) ‘Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Progres Proyek Properti Berbasis Website Pada PT Peruri Properti’, *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer MH. Thamrin*, 8(2), pp. 17–29. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.37012/jtik.v8i2.1204>.

Swambara, I.G.N.A.Y., Sumaryo, S. and Estananto (2019) ‘SISTEM MONITORING DAN KONTROL SMART TERRARIUM UNTUK PEMERIKSAAN KESEHATAN PADA REPTIL BERBASIS ANDROID’, in *e-Proceeding of Engineering*, pp. 3096–3101. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.34818/eoe.v6i2.10519>.

Turangga, S., Martanto and Arie, Y. (2022) ‘ANALISIS INTERNET MENGGUNAKAN PARAMETER QUALITY OF SERVICE PADA ALFAMART TUPAREV 70’, *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(1), pp. 392–398.

Windryani, N.P., Bogi, N. and Mayasari, R. (2019) ‘ANALISA PERBANDINGAN PROTOKOL MQTT DENGAN HTTP PADA IOT PLATFORM PATRIOT COMPARISON ANALYSIS BETWEEN MQTT AND HTTP PROTOCOL IN PATRIOT IOT PLATFORM’, *e-Proceeding of Engineering*, 6(2), pp. 3192–3199.

**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

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## Daftar Riwayat Hidup



David Nathanael

Lahir di Daerah Khusus Ibukota Jakarta pada tanggal 22 November 2001. Merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Berdomisili di Kabupaten Bogor Jawa Barat. Menyelesaikan pendidikan dasar di SD Kristen Ketapang 3 Bogor, Jawa Barat pada tahun 2013. Kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Kristen Ketapang 3 dan lulus pada tahun 2016. Kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA NEGERI 1 CILEUNGS, Kabupaten Bogor, Jawa Barat dan lulus pada tahun 2019. Kemudian melanjutkan pendidikan tinggi sebagai mahasiswa Diploma Empat Politeknik Negeri Jakarta (PNJ) dengan jurusan Teknik Informatika dan Komputer dengan prodi Teknik Multimedia dan Jaringan.

### 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

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA