

**SISTEM MONITORING KADAR GAS BERBAHAYA
BERDASARKAN AMONIA DAN METANA PADA PETERNAKAN
AYAM BROILER MENGGUNAKAN PROTOKOL MQTT PADA
*REALTIME SYSTEM***

SKRIPSI

KEMINATAN TEKNIK KOMPUTER

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

AlfaviEGA Septian Pravangasta

NIM: 115060900111041



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018

PENGESAHAN

SISTEM MONITORING GAS BERBAHAYA BERDASARKAN AMONIA DAN METANA
PADA PETERNAKAN AYAM BROILER MENGGUNAKAN PROTOKOL MQTT SECARA
PADA *REALTIME SYSTEM*

SKRIPSI

KEMINATAN TEKNIK KOMPUTER

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :
AlfaviEGA Septian Pravangasta
NIM: 115060900111041

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
16 Januari 2018
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Mochammad Hannats Hanafi Ichsan, S.ST, M.T.
NIK: 201405 881229 1 001

Dosen Pembimbing II



Rizal Maulana, S.T, M.T, M.Sc
NIK: 201607 891009 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Tri Astoto Kurnjawan, S.T, M.T, Ph.D. P
NIP: 19710518 200312 1 001

IDENTITAS TIM PENGUJI

- **Penguji 1**
Gembong Edhi Setyawan, S.T, M.T
NIK: 201208 761201 1 0001
- **Penguji 2**
Hurriyatul Fitriyah, S.T, M.Sc
NIP: 19851001 201504 2 0003

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 4 Januari 2018



Alfariega Septian P

NIM: 115060900111041

RESUME / CURRICULUM VITAE

Biodata

Nama : Alfaviega Septian Pravangasta
Alamat : Jl Johor Baru 84, Surabaya
No HP : 08113321927
Email : vecga75@yahoo.com

Pendidikan

<i>College Summary</i>	<i>Years of Graduation</i>
<i>Brawijaya University, Teknik Informatika</i>	-
<i>SMA Negeri 7 Surabaya, IPA</i>	2011
<i>SMP Negeri 2 Surabaya</i>	2008
<i>SDN Perak Barat II Surabaya</i>	2005

Pengalaman Kerja

<i>Experience</i>	<i>Years</i>
<i>Team Marketing of Liga Primer Indonesia (LPI) Regional East Java-Bali</i>	2010
<i>Freelance Writer and Reporter at MediaSepakbola.co</i>	2011-2015
<i>Accredited Media of AFC Cup 2012 held by Asian Football Confederation (AFC)</i>	2012
<i>Media Officer PT Singosari Sakti Indonesia (Persema Malang)</i>	2012-2013
<i>IT Development Team PT Persebaya Indonesia (Persebaya Surabaya 1927)</i>	2013
<i>Marketing Development Team PT Persekap Jaya Raya (Persekap Kota Pasuruan)</i>	2014
<i>Freelance Photographer for the community magazine "PR\DE"</i>	2014
<i>IT Team for Data Migration at PELINDO III (Training for College)</i>	2014
<i>Operation Control at PT Kereta Api Indonesia Daop VIII Surabaya (Training for College)</i>	2014
<i>Media Officer International Friendly Match Event "Battle of Heroes"</i>	2015

<i>Head of Communication PT Singosari Sakti Indonesia (Persema Malang)</i>	2015-2017
<i>Professional Football Analysis Staff KEMENPORA RI</i>	2015
<i>Event Consultant Persebaya Surabaya Liga 2</i>	2017

Years of Achievement

Achievement	Years
The Best Regional Event for Liga Primer Indonesia (F4NTASTICFOUR)	2010
CISCO Certificate of Network Seminars at Brawijaya University	2014
The Best Anniversary Event of Persebaya "BATTLE OF HEROES"	2015
TRUST Microsoft Certificate for Office Application	2015
TOEFL Certificate	2015

Pengalaman Organisasi

- Kaskuser Regional Surabaya (anggota tetap sejak 2008)
- Indonesian Railways Preservation Society (sebagai salah satu tim preservasi asset kereta api untuk marketing historical heritage tour)

Technical Summary

Marketing, Media Relation, Media Officer, Journalism, English Aktif, Photography

Komputer: Ms Office, Coreldraw, Photoshop, C++

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada skripsi ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih terutama kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Bambang Santoso yang selalu memberikan nasihat, kritik dan masukan yang membangun, dan mama tersayang Yannu Pragiwati yang terus menerus memberikan motivasi dan doa demi selesainya penulisan skripsi ini,
2. Kedua adik tercinta, Magfira Izznaini Prasyansyah dan Gayuh Anugerah Prasanata yang selalu menjadi motivasi penulis untuk segera menyelesaikan penulisan skripsi,
3. Kekasih tersayang Lily Illiyah Mufattakhah yang selalu menyemangati penulis dan juga memberikan motivasi sewaktu penulis menempuh skripsi untuk memenuhi gelar Sarjana,
4. Bapak Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si, M.T, Ph.D sebagai dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang,
5. Bapak Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D sebagai Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Brawijaya Malang,
6. Bapak Sabriansyah Rizqika Akbar, S.T, M. Eng sebagai Ketua Program Studi Teknik Komputer Universitas Brawijaya Malang yang selalu mendorong penulis agar menyelesaikan penulisan skripsi ini,
7. Bapak Adharul Muttaqien, S.T, M.T sebagai Dosen Penasihat Akademik sejak Semester I yang selalu melecutkan semangat untuk menyelesaikan penulisan skripsi yang tertunda selama ini,
8. Bapak Mochammad Hannats Hanafi Ichsan, S.ST, M.T sebagai Pembimbing I yang membimbing dan mengarahkan selalu penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan benar sesuai konteks kaidah penelitian,
9. Bapak Rizal Maulana, S.T, M.T, M.Sc sebagai Pembimbing I yang mengarahkan penulis dan selalu sabar menjelaskan hal yang tidak diketahui penulis sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan,
10. Bapak Drs. Didied Poernawan Affandi, MBA, Ak selaku PD II Fakultas Ekonomi Bisnis Universitas Brawijaya yang juga CEO Persema yang secara lugas selalu menegaskan penulis agar tetap fokus menyelesaikan penulisan skripsi ini,
11. Mas Azrul Ananda selaku Dirut PT Jawa Pos Koran yang juga Presiden Klub Persebaya Surabaya yang memotivasi penulis dengan kisahnya berkuliah di Sacramento sekaligus memecut semangat penulis,
12. Sahabat-sahabat angkatan 2011 yang tersisa, terutama Reza Akhmad Najikh, Nugraha Pangestu, M Nur Arifin, Loki Sodiarta Mongin yang berjuang bersama menyelesaikan skripsi,
13. Adik kelas angkatan 2013, Fathul Hakim yang juga berjuang bersama menyelesaikan skripsi di waktu yang tersisa,

14. Teman-teman seperjuangan angkatan 2011, teman-teman di Kemenpora, teman-teman di Persebaya, yang selalu membantu meraih impian terdekat penulis: menyelesaikan penulisan skripsi ini,
15. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu per satu yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

ABSTRAK

Peternakan ayam broiler yang merupakan salah satu jenis usaha peternakan yang mudah diterapkan seringkali mengeluarkan hasil buangan berupa timbulnya bau yang tidak sedap dan polusi udara. Timbulnya bau dan polusi ini disebabkan oleh gas-gas dan partikel lain, terutama gas berbahaya amonia dan metana sehingga menyebabkan kerugian bagi peternak ayam. Selain itu, gas-gas tersebut juga mengakibatkan terjadinya efek rumah kaca. Untuk mengatasi masalah tersebut, dirancanglah sebuah sistem monitoring kadar gas amonia dan metana yang menggunakan protokol MQTT pada realtime system. Dalam input sistem digunakan dua sensor berupa MQ-4 yang dapat mendeteksi amonia dan MQ-135 yang dapat mendeteksi metana. Data dari sensor akan dikirimkan ke Arduino melalui koneksi pin, kemudian diteruskan menuju modul wifi ESP8266 agar dapat dikirimkan ke web server menggunakan jaringan nirkabel. Data yang dikirimkan ke web server menggunakan protokol MQTT untuk kemudian ditampilkan dalam web server Thingsboard agar data dapat ditampilkan secara *realtime*. Dalam eksekusi keseluruhan program yang dijalankan, didapatkan bahwa antara proses pertama (pembacaan sensor) sampai ke menampilkan data di Thingsboard didapatkan delay rata-rata 1,95 second. Sedangkan delay pada bagian MQTT didapatkan rata-rata 1,37 second dengan mengurangi selisih dari delay proses keseluruhan dengan waktu tempuh proses hingga sampai ke modul wifi pada waktu *realtime*.

Kata kunci: gas berbahaya, sistem monitoring, MQTT, *realtime*

ABSTRACT

Broiler chicken farm is the easy-applied farm factory that always released so many waste result, which is one of them is very unpleasant-smell air pollution. This smells and air pollution is because of any gases and the other particle, especially some dangerous gas, ammonia and methane that can make some serious damage for human. For the solution, the monitoring system of ammonia and methane gas using MQTT protocol on real time system has been designed. For the input, the system use MQ-4 which can detect the ammonia gas and MQ-135 who can detect methane gas. From the sensor, data will be sent to Arduino, that later will be forwarded on wifi module ESP8266. From ESP8266, data will be sent to web server using MQTT protocol and will be displayed on Thingsboard web server on real time condition. When it tested, the execution process show that between the first process (read data from sensor) until display the data on Thingsboard is 1.95 second. The MQTT delays is 1.37 second on real time condition.

Keywords: dangerous gas, monitoring system, MQTT, real time

KATA PENGANTAR

Tidak ada yang lebih indah yang dapat diucapkan selain rasa syukur ke hadirat Allah SWT, Tuhan semesta alam yang dengan keringanan, rahmat, dan hidayahNya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Penulisan dan penyusunan skripsi ini tentunya diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya ini.

Penyelesaian penyusunan skripsi dengan judul Sistem Monitoring Gas Berbahaya Berdasarkan Amonia dan Metana pada Peternakan Ayam Broiler Menggunakan Protokol MQTT pada *Realtime System* ini juga semata-mata sebagai bentuk perwujudan terimakasih penulis kepada banyak pihak yang telah membantu dalam berbagai macam bentuk kepada penulis. Banyak sekali hal dan hambatan yang penulis alami selama proses penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan sangat rendah hati dan berbahagia, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan baik berupa moral, materil, maupun spiritual. Pada sepele kata ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih terutama kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Bambang Santoso yang selalu memberikan nasihat, kritik dan masukan yang membangun, dan mama tersayang Yannu Pragiwati yang terus menerus memberikan motivasi dan doa demi selesainya penulisan skripsi ini,
2. Kedua adik tercinta, Magfira Izznaini Prasyansyah dan Gayuh Anugerah Prasanata yang selalu menjadi motivasi penulis untuk segera menyelesaikan penulisan skripsi,
3. Kekasih tersayang Lily Illiyah Mufattakhah yang selalu menyemangati penulis dan juga memberikan motivasi sewaktu penulis menempuh skripsi untuk memenuhi gelar Sarjana,
4. Bapak Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si, M.T, Ph.D sebagai dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang,
5. Bapak Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D sebagai Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Brawijaya Malang,
6. Bapak Sabriansyah Rizqika Akbar, S.T, M. Eng sebagai Ketua Program Studi Teknik Komputer Universitas Brawijaya Malang yang selalu mendorong penulis agar menyelesaikan penulisan skripsi ini,
7. Bapak Adharul Muttaqien, S.T, M.T sebagai Dosen Penasihat Akademik sejak Semester I yang selalu melecutkan semangat untuk menyelesaikan penulisan skripsi yang tertunda selama ini,
8. Bapak Mochammad Hannats Hanafi Ichsan, S.ST, M.T sebagai Pembimbing I yang membimbing dan mengarahkan selalu penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan benar sesuai konteks kaidah penelitian,
9. Bapak Rizal Maulana, S.T, M.T, M.Sc sebagai Pembimbing I yang mengarahkan penulis dan selalu sabar menjelaskan hal yang tidak diketahui penulis sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan,

10. Bapak Drs. Didied Poernawan Affandi, MBA, Ak selaku PD II Fakultas Ekonomi Bisnis Universitas Brawijaya yang juga CEO Persema yang secara lugas selalu menegaskan penulis agar tetap fokus menyelesaikan penulisan skripsi ini,
11. Mas Azrul Ananda selaku Dirut PT Jawa Pos Koran yang juga Presiden Klub Persebaya Surabaya yang memotivasi penulis dengan kisahnya berkuliah di Sacramento sekaligus memecut semangat penulis,
12. Sahabat-sahabat angkatan 2011 yang tersisa, terutama Reza Akhmad Najikh, Nugraha Pangestu, M Nur Arifin, Loki Sodiarta Mongin yang berjuang bersama menyelesaikan skripsi,
13. Adik kelas angkatan 2013, Fathul Hakim yang juga berjuang bersama menyelesaikan skripsi di waktu yang tersisa,
14. Teman-teman seperjuangan angkatan 2011, teman-teman di Kemenpora, teman-teman di Persebaya, yang selalu membantu meraih impian terdekat penulis: menyelesaikan penulisan skripsi ini,
15. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu per satu yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Akhir kata, tanpa mengurangi rasa hormat dan terimakasih penulis ucapkan bagi semua pihak yang telah memberikan dan mencurahkan segala dukungan, doa, dan semangat kepada penulis, semoga Allah membalas semua kebaikan yang telah penulis dapat ini dan kebaikan akan berlipat ganda kepada semuanya. Amin

Surabaya, 1 Januari 2018

AlfaviEGA Septian Pravangasta
vecga75@yahoo.com

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan masalah	3
1.6 Sistematika pembahasan	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Kandang Ayam.....	6
2.2.2 Gas Berbahaya.....	6
2.2.3 Arduino UNO	8
2.2.4 Sensor MQ-135.....	9
2.2.5 Sensor MQ-4.....	9
2.2.6 MQTT.....	10
2.2.7 ESP8266.....	11
2.2.8 Thingsboard.....	12
BAB 3 METODOLOGI	13
3.1 Metode Penelitian.....	13
3.1.1 Studi dan Pengkajian Literatur	14

3.1.2 Blok Diagram	14
3.1.3 Analisis Kebutuhan Sistem	15
3.1.4 Implementasi Sistem	15
3.1.5 Pengujian dan Analisis	15
BAB 4 REKAYASA KEBUTUHAN	17
4.1 Deskripsi Umum	17
4.1.1 Perspektif Umum.....	17
4.1.2 Kegunaan Sistem	17
4.1.3 Karakteristik Pengguna Sistem	17
4.1.4 Lingkungan Operasi Sistem	17
4.1.5 Batasan Sistem	18
4.1.6 Asumsi dan Ketergantungan	18
4.2 Rekayasa Kebutuhan.....	18
4.2.1 Kebutuhan Antarmuka Pengguna	19
4.2.2 Kebutuhan Komunikasi.....	19
4.2.3 Kebutuhan Sistem	19
4.2.4 Kebutuhan Fungsional.....	19
4.2.5 Kebutuhan Non Fungsional	20
4.2.6 Kebutuhan Perangkat Keras	21
4.2.7 Kebutuhan Perangkat Lunak	21
BAB 5 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI.....	23
5.1 Perancangan Perangkat Keras.....	23
5.1.1 Perancangan Sensor	23
5.1.2 Perancangan Modul Wifi ESP8266	26
5.1.3 Perancangan MQTT	26
5.2 Perancangan Perangkat Lunak.....	27
5.2.1 Sistem <i>Running</i>	27
5.2.2 Pembacaan Data pada Sensor	29
5.2.3 Pengiriman Data.....	29
5.2.4 MQTT Client.....	30
5.3 Implementasi Sistem.....	30
5.3.1 Implementasi Hardware.....	30

5.3.2 Implementasi Software	33
5.3.3 Output Data ke Web Server	44
BAB 6 PenGUJIAN DAN analisis	47
6.1 Pengujian	47
6.1.1 Pengujian Pembacaan Data Sensor	47
6.1.2 Pengujian Delay pada MQTT	48
6.1.3 Pengujian Keseluruhan Sistem	53
6.2 Analisis	55
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
7.1 Kesimpulan.....	56
7.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN A KODE PROGRAM.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2-1 Paparan kadar konsentrasi amonia pada ayam	6
Tabel 5-1 Perancangan Sensor MQ-4	25
Tabel 5-2 Perancangan Sensor MQ-135	25
Tabel 6-1 Hasil Pengujian Waktu Eksekusi dari Input ke Modul Wifi ESP8266	50
Tabel 6-2 Hasil Pengujian Data Tampil di Thingsboard	51
Tabel 6-3 Hasil Penghitungan Delay MQTT yang Didapatkan dari Selisih Waktu Eksekusi Sistem Secara Keseluruhan Dikurangi Waktu Eksekusi Sebelum ke Thingsboard.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino UNO	9
Gambar 2.2 (a) MQ-135 tanpa modul, (b) MQ-135 dengan modul	9
Gambar 2.3 Sensor MQ-4.....	10
Gambar 2.4 Struktur dan spesifikasi MQ-4	10
Gambar 2.5 Diagram cara kerja MQTT.....	11
Gambar 2.6 Modul Wifi ESP8266	12
Gambar 2.7 Tampilan <i>output</i> pada Thingsboard.....	12
Gambar 4.1 Diagram Kebutuhan Perangkat Keras pada Sistem	21
Gambar 5.1 Bagan Perancangan Umum Sistem.....	23
Gambar 5.2 Perancangan Pin pada Sensor MQ-4 menuju ke Arduino	24
Gambar 5.3 Diagram Koneksi Sensor MQ-4 ke Arduino	24
Gambar 5.4 Diagram Koneksi Pin dari Sensor MQ-135 ke Arduino	25
Gambar 5.5 Bagan Perancangan Modul Wifi ESP8266	26
Gambar 5.6 Perancangan MQTT	27
Gambar 5.7 Flowchart Keseluruhan Sistem	28
Gambar 5.8 State Machine Diagram pada Sistem.....	29
Gambar 5.9 Bagan Koneksi Pin Arduino pada Sistem	31
Gambar 5.10 Implementasi Hardware	32
Gambar 5.11 Rangkaian Resistor Paralel 10K & 220 Ohm	33
Gambar 5.12 Tampilan Device yang Tersambung di Thingsboard	45
Gambar 5.13 Token Akses pada Thingsboard	45
Gambar 5.14 Tampilan <i>Dashboard</i> pada Thingsboard.....	46
Gambar 6.1 Perubahan Nilai Sensor MQ-4 ketika Dihembuskan Gas Metana pada Serial Monitor Arduino.....	48
Gambar 6.2 Perubahan Nilai Sensor MQ-135 ketika Dihembuskan Gas Amonia pada Serial Monitor Arduino.....	48
Gambar 6.3 Hasil Pengujian Output pada Thingsboard	54