

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING CUACA LOKAL
BERBASIS INTERNET OF THINGS DI KOTA YOGYAKARTA**

Skripsi



oleh

YONATAN KRISTANTO

71160014

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2020

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING CUACA LOKAL
BERBASIS INTERNET OF THINGS DI KOTA YOGYAKARTA**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

YONATAN KRISTANTO
71160014

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2020

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yonatan Kristanto
NIM : 71160014
Program studi : Informatika
Fakultas : Fakultas Teknik Informatika
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“PERANCANGAN SISTEM MONITORING CUACA LOKAL BERBASIS
INTERNET OF THINGS DI KOTA YOGYAKARTA”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 12 April 2020

Yang menyatakan



Yonatan Kristanto
NIM.71160014

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN SISTEM MONITORING CUACA LOKAL BERBASIS INTERNET OF THINGS DI KOTA YOGYAKARTA

Oleh: YONATAN KRISTANTO / 71160014

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 24 Juli 2020

Yogyakarta, 1 Agustus 2020
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Laurentius Kuncoro Probo Saputra, S.T.,
M.Eng.
2. Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.
3. Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT.
4. Nugroho Agus Haryono, M.Si



Dekan

(Restyandito, S.Kom., MSIS., Ph.D.)

Ketua Program Studi



(Gloria Virginta, Ph.D.)

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

PERANCANGAN SISTEM MONITORING CUACA LOKAL BERBASIS INTERNET OF THINGS DI KOTA YOGYAKARTA

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 1 Agustus 2020



YONATAN KRISTANTO
71160014

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan anugerahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Perancangan Monitoring Cuaca Lokal Berbasis Internet of Things di Kota Yogyakarta”. Penelitian ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer di Program Studi Informatika, Universitas Kristen Duta Wacana.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan, sehingga masih dapat dikatakan jauh dari kata sempurna. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan, dukungan dan bimbingan yang telah diberikan, kepada:

1. Bapak Restyandito, S. Kom, MSIS, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana.
2. Ibu Gloria Virginia, S.Kom., MAI., Ph.D selaku Kepala Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana.
3. Bapak Laurentius Kuncoro Probo Saputra., S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs selaku Dosen Pembimbing II yang bersedia memberikan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan bimbingan, arahan, saran, serta dukungan selama penyusunan skripsi ini
4. Teman - teman penulis, Samuel Ricky Saputro, Zefanya David Santoso, Yoga Rizky Andriawan, Yeremia Yudha Setia Graha Sutanto, Vincentius Nicholas Halim dan Jalu Indriyanto yang senantiasa memberikan dorongan, motivasi, semangat dan dukungan kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi.

5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah ikut serta dalam memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan skripsi.

Akhir kata semoga ketulusan, pengorbanan, dan bantuan yang telah diberikan dari semua pihak tersebut kiranya mendapatkan berkah dan anugerah dari Tuhan yang Maha Kuasa.

©UKDW

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	4
UCAPAN TERIMA KASIH.....	6
INTISARI	8
DAFTAR GAMBAR	13
DAFTAR TABEL.....	15
BAB 1	16
1.1 Latar Belakang	16
1.2 Rumusan Masalah.....	17
1.3 Batasan Masalah	17
1.4 Tujuan Penelitian	18
1.5 Metodologi Penelitian.....	18
1.6 Sistematika Penulisan	18
BAB 2.....	20
2.1 Tinjauan Pustaka.....	20
2.1 Landasan Teori.....	22
2.2.1 Internet of Things.....	22
2.2.2 Modul WiFi NodeMCU	25
2.2.3 Sensor Suhu DHT11	27
2.2.4 Sensor Hujan MD-0127	28
2.2.5 Anemometer.....	30
2.2.6 Ublox NEO-6M	34
2.2.7 PHP	37

BAB 3	38
3.1 Perangkat Keras	38
3.2 Perangkat Lunak	38
3.3 Perancangan Database.....	39
3.4 Perancangan Antarmuka	40
3.4.1 Perancangan Antarmuka Halaman Utama	40
3.4.2 Perancangan Antarmuka Halaman Detail Wilayah.....	41
3.5 Perancangan Sistem	42
3.5.1 Blok Diagram.....	42
3.5.2 Rangkaian Sistem.....	43
3.5.3 Protokol Komunikasi	45
BAB 4	47
4.1 Hasil Pembuatan Alat Monitoring Cuaca	47
4.2 Hasil Pembuatan Halaman Antarmuka Website	48
4.2.1 Halaman Utama	48
4.2.2 Halaman Detail Wilayah.....	49
4.2.2 Halaman Chart	49
4.3 Pengujian Alat Monitoring Cuaca.....	50
4.3.1 Tujuan Pengujian Alat Monitoring Cuaca	50
4.3.2 Hasil Pengujian Alat Monitoring Cuaca	50
4.4 Pengujian Halaman Website	55
4.4.1 Tujuan Pengujian Halaman Website.....	55
4.4.2 Hasil Pengujian Halaman Website.....	55
4.5 Panduan Konfigurasi Sistem.....	57

4.6	Rincian Biaya Pembuatan Sistem	59
4.7	Hasil Pengujian <i>Response Time</i> Hosting Webserver UKDW	60
4.8	Hasil Pengujian Kalibrasi Sensor Suhu DHT11	61
4.9	Hasil Pengujian Kalibrasi Sensor Ublox NEO-6M.....	63
BAB 5		65
5.1	Kesimpulan	65
5.2	Saran	66
DAFTAR PUSTAKA		67
LAMPIRAN.....		70

©UKDW

INTISARI

PERANCANGAN SISTEM MONITORING CUACA LOKAL BERBASIS INTERNET OF THINGS DI KOTA YOGYAKARTA

Monitoring cuaca pada era yang serba digital saat ini bukan menjadi hal yang tidak mungkin lagi untuk dapat dilakukan. Mengetahui kondisi cuaca saat berpergian ke tempat yang dituju, menjadi hal yang penting bagi sebagian besar orang. Maka dari itu penelitian ini membangun sebuah sistem monitoring cuaca yang dapat dioperasikan di berbagai tempat sesuai dengan kebutuhan dan informasi cuaca dapat diakses melalui website.

Perancangan sistem monitoring cuaca ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan beberapa sensor sebagai inputan pada sistem monitoring ini yaitu sensor suhu dan kelembaban udara menggunakan DHT11, sensor hujan menggunakan MD-0127, sensor kecepatan angin menggunakan anemometer, dan sensor GPS menggunakan Ublox NEO-6M. Hasil dari input sensor tersebut akan ditampilkan melalui sebuah website sebagai informasi.

Sistem monitoring cuaca lokal yang dibangun pada penelitian ini telah berjalan sesuai harapan. Pengujian yang dirancang juga dapat mengirim data sensor dan website berhasil menampilkan informasi cuaca, lokasi, dan nilai sensor dengan baik. Panduan konfigurasi sistem dan rincian biaya pembuatan sistem telah berhasil dibuat untuk memberikan informasi kepada masyarakat agar dapat lebih mudah dalam membangun sistem ini.

Kata kunci: Monitoring Cuaca, NodeMCU ESP8266, DHT11, MD-0127, Anemometer, Ublox NEO-6M, Website

ABSTRACT

DESIGN OF LOCAL WEATHER MONITORING SYSTEM BASED ON INTERNET OF THINGS IN YOGYAKARTA CITY

Monitoring the weather in today's digital era is not an impossible thing to do. Knowing the situation when traveling to the destination, becomes important for most people. Therefore this research builds a weather monitoring system that can be operated in various places according to the needs and information that can be accessed through the website.

The design of this weather monitoring system uses a NodeMCU ESP8266 microcontroller with several sensors as input to this monitoring system namely temperature and air humidity sensors using DHT11, rain sensors using MD-0127, wind speed sensors using anemometers, and GPS sensors using Ublox NEO-6M. The results of the sensor input will be sent via the website as information.

The local weather monitoring system built in this study has been running as expected. The designed test can also send sensor data and websites that are equipped with weather information, location, and sensor values properly. System and comprehensive configuration guides make the system has been made to provide information to the public so that it can be easier to build this system.

Kata kunci: Weather Monitoring, NodeMCU ESP8266, DHT11, MD-0127, Anemometer, Ublox NEO-6M, Website

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cuaca merupakan keadaan atmosfer di suatu tempat pada waktu tertentu. Di era yang serba digital saat ini untuk memberikan monitoring cuaca sudah bukan menjadi hal yang tidak mungkin lagi untuk dapat dilakukan. Mengetahui kondisi cuaca saat berpergian ke tempat yang akan dituju menjadi hal yang penting bagi sebagian besar orang maupun perusahaan, mulai kepentingan untuk penjadwalan penerbangan pesawat, penjadwalan berlayar kapal, menentukan tanaman yang akan ditanam petani, menentukan transportasi yang akan digunakan untuk ke tempat tujuan dan masih banyak hal yang lainnya. Berdasarkan kepentingan tersebut maka telah ditentukan 2 tempat yang berbeda kecamatan sebagai pengujian sistem dari ini. Kecamatan yang dipilih adalah kecamatan Klitren dan kecamatan Kotagede.

Menurut Tamsi (2019) sistem monitoring cuaca yang ada saat ini hanya menyediakan monitoring cuaca dengan wilayah yang luas di kota Yogyakarta dan belum menampilkan cuaca dengan waktu yang sebenarnya dikarenakan adanya delay pada jaringan dengan rentang waktu 10 – 60 menit. Penelitian sebelumnya juga pernah dilakukan dengan membangun sistem monitoring cuaca berbasis website menggunakan jaringan modem GSM, dimana nilai sensor yang sudah didapatkan oleh mikrokontroler akan dikirim melalui jaringan GSM dan ditampilkan ke sebuah website dalam bentuk tabel dengan pembagian kolom waktu, parameter, instant, minimum, maximum, dan satuan.

Maka dari itu perlu dibangun sebuah sistem monitoring cuaca yang mampu menampilkan cuaca dengan delay yang lebih sedikit dan alat monitoring

yang dapat dioperasikan di berbagai tempat sesuai kebutuhan. Delay waktu tersebut dapat diatur sesuai dengan kebutuhan pengguna dan alat monitoring cuaca akan bersifat open source. Source code dan rangkaian alat monitoring cuaca akan disertakan dalam website. Sehingga dengan adanya sistem ini dapat membuka kesempatan bagi masyarakat untuk dapat menambahkan titik lokasi yang akan dimonitoring atau bahkan menambahkan sensor lain.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian yang akan dilakukan oleh penulis antara lain:

1. Bagaimana merancang dan membangun sebuah sistem monitoring cuaca lokal berbasis website di Yogyakarta yang dapat digunakan oleh masyarakat?
2. Bagaimana hasil penerapan sistem monitoring cuaca lokal berbasis website di Yogyakarta?

1.3 Batasan Masalah

Batasan sistem yang akan diberlakukan dalam penelitian ini antara lain:

1. Lokasi yang diteliti adalah wilayah kecamatan Klitren dan kecamatan Kotagede.
2. Jumlah perangkat yang terpasang untuk setiap wilayah kecamatan adalah 1 alat.
3. Penelitian ini tidak mempertimbangkan aspek keamanan dan data dapat berubah/ tidak konsisten.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan fungsional dari penelitian ini agar penelitian ini dapat dimanfaatkan dan digunakan oleh masyarakat secara bebas untuk memberikan informasi cuaca dengan wilayah yang dapat ditentukan sesuai kebutuhan.

1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dimulai dari mengumpulkan teori – teori pendukung yang berkaitan dengan sistem monitoring cuaca lokal berbasis website. Setelah itu dilanjutkan dengan merancang sistem sesuai dengan teori pendukung yang didapat. Persiapan kebutuhan antara lain kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras yang disesuaikan pada penelitian ini. Setelah semua komponen tersedia maka akan dilakukan proses membangun sistem perangkat lunak dan perangkat keras sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Langkah selanjutnya adalah melakukan proses pengujian sistem alat dan website, jika pengujian berhasil maka penelitian akan selesai dan akan dilakukan penggabungan sistem perangkat lunak dan perangkat keras menjadi satu sistem yang saling berhubungan. Jika proses pengujian belum berhasil maka proses akan kembali ke perancangan sistem lalu akan dilakukan proses cek kembali pada rancangan yang masih salah atau kurang tepat.

1.6 Sistematika Penulisan

Bab 1 berisi mengenai latar belakang masalah yang akan diteliti oleh penulis, rumusan masalah yang menjadi dasar dalam perancangan sistem, batasan masalah yang akan membatasi masalah yang ada pada penelitian ini, tujuan penelitian yang berisi tujuan dari dilakukannya penelitian ini, metode penelitian yang menjelaskan metode-metode yang dilakukan untuk penelitian ini dan sistematika penulisan.

Bab 2 berisi mengenai tinjauan pustaka dari berbagai jurnal lain yang memiliki topik serupa untuk mendukung penelitian ini. Selain itu dalam bab ini juga berisi landasan teori yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Bab 3 berisi penjelasan tentang blok diagram rangkaian, spesifikasi hardware dan software, dan tampilan website.

Bab 4 berisi mengenai hasil dari pengujian alat monitoring cuaca yang telah dibuat dalam laporan ini.

Bab 5 berisi mengenai kesimpulan dari keseluruhan penelitian ini serta saran untuk pengembangan selanjutnya.

©UKDW

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perancangan dan pengujian sistem monitoring cuaca lokal di Yogyakarta dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah dibuat sistem monitoring cuaca dengan menggunakan sensor DHT11, sensor hujan MD-0127, sensor kecepatan angin Anemometer, dan sensor GPS Ublox NEO-6M dengan menggunakan mikrokontroler nodeMCU ESP8266.
2. Telah dibuat halaman antar muka website yang dapat menampilkan informasi cuaca, lokasi dan data sensor yang telah dikirim oleh nodeMCU ESP8266.
3. Telah dibuat panduan konfigurasi dan rincian biaya pembuatan sistem yang bertujuan untuk memberikan informasi sistem ini agar masyarakat dapat lebih mudah dalam membangun sistem ini.
4. Pengujian alat monitoring telah berhasil mengirimkan data dengan baik.
5. Pada pengujian suhu menggunakan sensor DHT11, terdapat perbedaan pengukuran nilai suhu sebesar 1°C - 2°C.
6. Pada pengujian GPS menggunakan sensor Ublox NEO-6M, terdapat perbedaan pengukuran nilai latitude sebesar 0.0002-0.0003 dan nilai longitude sebesar 0.00007 - 0.00008.

5.2 Saran

Berikut beberapa saran untuk peneliti selanjutnya yang akan melanjutkan pengembangan sistem ini:

1. Menambahkan aspek security pada API pengiriman data sensor.
2. Menambahkan sensor-sensor pendukung lainnya seperti sensor arah angin dan lain sebagainya.

©UKDW

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, N. H., F. Rohmah, M., & Zahara, S. (n.d.). PROTOTYPE SMART HOME DENGAN MODUL NODEMCU ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT). 1-9.
- Erwan, F., Muid, A., & Nirmala, I. (2018). RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKUR CUACA OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO DAN TERINTEGRASI DENGAN WEBSITE . *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan* , 255-264.
- Fitriani, R. (2019). PROTOTYPE PENGUKUR CUACA MENGGUNAKAN ARDUINO . *Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana*, 45-53.
- Gianni, F., Mora, S., & Divitini, M. (2017). RapIoT toolkit: Rapid prototyping of collaborative Internet of Things. *Future Generation Computer Systems*.
- Gunadi, M., Buana, S., Manurun, E. J., & Junaidi. (2018). MENGANALISA SISTEM PENGUKURAN PADA ALAT KALIBRASI KECEPATAN ANGIN DAN ALAT PENGUKURAN INTENSITAS CAHAYA. *Jurnal Teknologi*, 1-8.
- Harmon, R., Castro-Leon, E., & Bhide, S. (2015). Smart cities and the Internet of Things. *Portland International Conference on Management of Engineering and Technology*.
- Hendrawati, T. D., Wicaksono, Y. D., & Andika, E. (2018). INTERNET OF THINGS: SISTEM KONTROL-MONITORING DAYA PERANGKAT ELEKTRONIKA. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, 177-184.
- Heri, G. A. (2018). RANCANG BANGUN PROTOTYPE PENJEMUR PAKAIAN OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO R3 . *Jurnal umj.ac.id*, 1-8.
- Juliasari, N., Hartanto, E. D., & Mulyati, S. (2016). Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Mesin Pembentukan Embrio Telur Ayam Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO . *Jurnal TICOM*, 109-113.

- Katyal, A., Ravi, Y., & Pandey, M. (2016). Wireless Arduino Based Weather Station. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 274-276.
- Kurniawan, D., Jati, A. N., & Mulyana, A. (2016). PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM MONITOR CUACA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER SEBAGAI PENDUKUNG SISTEM PERINGATAN DINI BANJIL. *e-Proceeding of Engineering*, 757.
- Miorandi, Sicari, De, P., & Chlamatac. (2012). Internet of things: Vision, applications and research challenges. *Ad Hoc Networks*, 1497-1516.
- MUSTAR, M. Y., & WIYAG, R. O. (2017). Implementasi Sistem Monitoring Deteksi Hujan dan Suhu Berbasis Sensor Secara Real Time . *JURNAL ILMIAH SEMESTA TEKNIKA* , 20-28.
- Nima, B., Mani, G., & Berkovich, S. (2013). Internet of Things as a Methodological Concept. *Computing for Geospatial Research and Application*.
- Salindri, Z. H., & Munawar, D. A. (n.d.). RANCANG BANGUN MINI WEATHER STATION MENGGUNAKAN WEB BERBASIS ARDUINO ATMEGA 2560. *Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang* .
- sarful. (n.d.). *Interface raindrop sensor to nodemcu*. Retrieved from instructables: <https://www.instructables.com/id/Interface-Raindrop-Sensor-to-NodeMcu-for-Beginner/>
- Sucipto, W., Hartawan, I. G., & Setiawan, W. (2017). RANCANG BANGUN PERANGKAT PEMANTAU CUACA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER PADA JARINGAN WLAN IEEE 802.11b . *E-Journal SPEKTRUM* , 48-55.
- Sulastri. (2016). PROTOTYPE KENDALI BUKA/TUTUP ATAP DAN PENYIRAMAN TANAMAN CABAI BERBASIS MIKROKONTROLER DAN SMS GATEWAY. *Politeknik Negri Sriwijaya*.

- Unsal, E., Milli, M., Aktaş, Ö., & Çebi, Y. (2016). Low-cost Wireless Sensor Networks for Greenhouse Monitoring Applications. *International Conference on Advanced Technology & Sciences*.
- Widiyaman, T. (2019, May 21). *Sensor suhu dan kelembaban dht11 esp8266*. Retrieved from WARRIORNUX: <https://www.warriornux.com/sensor-suhu-dan-kelembaban-dht11-esp8266/>
- Wijayanti, D., Rahmawati, E., & Suchyo, I. (2015). RANCANG BANGUN ALAT UKUR KECEPATAN DAN ARAH ANGIN BERBASIS ARDUINO UNO ATMEGA 328P . *Jurusan Fisika, FMIPA, UNESA*, 150-156.
- Yunus, M. (n.d.). *Part 2.Low Code Development Platform*. Retrieved from Medium: <https://medium.com/@yunusmuhammad007/part-2-low-code-development-platform-kirim-data-gps-nodemcu-ke-mobile-apps-outsystems-c3700f276319>

© UKD W