

MONITORING SUHU, KELEMBABAN, DAN TEKANAN UDARA MENGGUNAKAN WIRELES nRF24L01 DIKAMPUS UNPAM VIKTOR

Yohanes S A M¹, Heri Kusnadi²

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Pamulang

^{1,2}Jln. Puspipetek Raya No. 46 Buaran, Setu, Tangerang Selatan, Banten, 15310, Indonesia

²dosen00991@unpam.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

diajukan : 20 Mar 2022
revisi : 20 Apr 2022
diterima : 15 Mei 2023
dipublish : 20 Mei 2023

ABSTRAK

Parameter cuaca seperti Suhu, Kelembaban, dan Tekanan Udara merupakan faktor yang sangat mempengaruhi kelangsungan hidup dari setiap makhluk hidup. Oleh sebab itu, dibutuhkan sebuah alat yang bisa digunakan untuk mengukur setiap perubahan suhu, kelembaban maupun tekanan udara secara otomatis dan bersamaan pada suatu sistem alat, pada umumnya setiap parameter cuaca seperti suhu, kelembaban dan tekanan udara diukur menggunakan alat yang berbeda yang tidak bisa digunakan secara bersamaan pada satu alat. Oleh sebab itu penulis merancang sebuah alat parameter cuaca yang bisa digunakan secara bersamaan pada satu alat monitoring yang berbasis wireless nRF24L01. Sistem monitoring suhu, kelembaban dan tekanan udara menggunakan wireless nRF24L01 untuk Kampus UNPAM ini menggunakan sensor DHT11, BMP085, Accelerometer, nRF24L01 sebagai wireless dan LCD sebagai unit pengontrol nilai suhu, kelembaban dan Tekanan udara.

Kata Kunci: Suhu, Kelembaban, Tekanan Udara, DHT11, BMP085, nRF24L01

ABSTRACT

The weather meters such as Temperature, Humidity, and Air Pressure are factors that greatly affect the survival of every living creature, therefore we need an automatic tool that can be used to measure any changes in temperature, humidity and air pressure simultaneously on an instrument system. , in general, every weather meter such as temperature, humidity and air pressure are measured using different tools that cannot be used simultaneously on one device. Therefore, the authors designed a weather meter tool that can be used simultaneously on a wireless-based monitoring device nRF24L01. The temperature, humidity and air pressure monitoring system using wireless nRF24L01 for the UNPAM Campus uses sensors DHT11, BMP085, Accelerometer, nRF24L01 as wireless and LCD as a control unit for temperature, humidity and air pressure values.

Keywords: Temperature, Humidity, Barometric Pressure, DHT11, BMP085, nRF24L01

PENDAHULUAN

Dilihat dari perkembangan zaman saat ini, kemajuan teknologi dalam bidang pengumpulan para meter cuaca seperti suhu, kelembaban dan tekanan udara sangat dibutuhkan bagi manusia dalam menjalankan aktifitas mereka. Baik itu dibidang pertanian, peternakan, para pendaki gunung dan para penelitian dibidang klimatologi, pada umumnya setiap para meter cuaca seperti suhu, kelembaban dan tekanan udara diukur menggunakan alat yang berbeda yang tidak bisa digunakan secara bersamaan pada satu alat. Oleh sebab itu penulis merancang sebuah alat para meter cuaca yang bisa digunakan secara bersamaan pada satu alat monitoring yang berbasis wireless nRF24L01.

Sistem monitoring suhu, kelembaban dan tekanan udara menggunakan wireless nRF24L01 untuk Kampus UNPAM ini menggunakan Modul DHT11 yang merupakan sensor untuk mengukur suhu dan kelembaban dan sensor BMP085. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tekanan udara disekitar lingkungan yang kemudian dibaca dan diproses oleh Arduino Uno yang berbasis Mikrokontroler Atmega 328. Metode yang digunakan untuk penelitian ini yaitu analisis, studi *literature*, perancangan subsistem, pembuatan subsistem, dan pengujian alat. Kemudian pada perancangan sistem *monitoring* suhu, kelembaban dan tekanan udara ini penulis menggunakan wireless nRF24L01 sebagai sistem komunikasi atau pengiriman dan penerimaan data melalui udara dan kemudian penulis menggunakan LCD sebagai media monitoring data yang dikirim Transmitter dari setiap sensor.

TEORI

Suhu

Merupakan keadaan panas atau dingin suatu benda yang dapat diukur dengan skala tertentu dengan satuan $^{\circ}\text{C}$ Perubahan suhu dipengaruhi oleh kejadian alam, oleh karena itu suhu sangat penting untuk diukur seberapa jauh perubahannya dari setiap perubahan waktu.

Tekanan

Merupakan salah satu para meter cuaca yang bekerja untuk mengerjakan masa udara, tekanan udara dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu tinggi dan rendahnya suatu tempat menyebabkan perubahan pada tekanan udara

Kelembaban

Merupakan kandungan uap air yang ada didalam udara, salah satu faktornya yaitu suhu udara, jika suhu udara tinggi atau panas maka tingkat kelembaban semakin rendah dan juga sebaliknya jika suhu udara rendah atau dingin maka tingkat kelembaban udara semakin tinggi.

Arduino

Pada penelitian ini penulis menggunakan Arduino, yang memiliki peran penting dalam pemograman yang berfungsi untuk menjalankan fungsi sensor pendukung seperti sensor DHT11 yang digunakan untuk membaca keadaan suhu dan kelembaban, sensor BMP085 sebagai sensor pendeteksi atau pembaca tekanan, ADXL 335 sebagai sensor keseimbangan dan jarak, *wireless* nRF24L01 sebagai sensor pendukung untuk mengirim dan menerima data dan LCD sebagai alat monitoring dari penelitian dengan judul monitoring suhu, kelembaban, dan tekanan udara menggunakan *wireless* nRF24L01 untuk kampus UNPAM VIKTOR

Modul wireless nRF24L01

Dengan adanya *wireless* nRF24L01 yang memiliki spesifikasi dan kelebihan yang diciptakan pada *wireless* ini, penulis memilih untuk menggunakan alat ini pada perancangan sistem *monitoring* suhu, kelembaban dan tekanan udara yang berfungsi sebagai media pengirim dan penerima data melalui udara tanpa menggunakan media penghubung atau yang sering dikenal dengan istilah nirkabel. Pada sistem perancangan ini *wireless* nRF24L01 yang terdiri dari *transmitter* dan *receiver* yang ditempatkan pada area yang berbedah sesuai dengan jarak yang ditentukan oleh peneliti dalam pengujian alat.

DHT11

Sensor DHT11 merupakan modul digital yang digunakan sebagai sensor pendukung dalam perancangan alat “Monitoring suhu, kelembaban dan tekanan udara menggunakan *wireless* nRF24L01 untuk kampus UNPAM”, sensor DHT11 dapat mengukur suhu dan kelembaban disekitar lingkungan. Sensor DHT11 memiliki tingkat keakurasian yang baik.

BMP085

Sensor BMP085 merupakan sensor yang dapat mengukur tekanan udara dengan dan dapat mengukur ketinggian diatas permukaan laut. Sensor BMP085 merupakan salah satu komponen elektronik atau sensor yang digunakan dalam proses perancangan alat “Monitoring suhu, kelembaban dan tekanan udara Sensor BMP085 ini dirancang sehingga hanya mengkomsumsi daya sedikit dalam dalam sistem pengukurannya

METODOLOGI

Untuk mencapai tujuan penulisan metode yang digunakan untuk tercapainya tujuan tugas akhir ini sabagai berikut:

1. Analisis masalah dilakukan paling awal saat peneliti melakukan pekerjaan. Peneliti mengamati permasalahan dan mencari penyebab dari permasalahan yang dibahas.
2. Studi *literature*
Dengan cara pengambilan data setempat, mencari sumber materi yang berkaitan dari buku-buku, dan jurnal yang yang berkaitan dengan pokok permasalahan yang di bahas dalam pembuatan tugas akhir ini.
3. Perancangan subsistem

monitoring suhu, kelembaban dan tekanan udara. Tahap ini bertujuan untuk menentukan bentuk dan model sistem perancangan alat yang akan dibuat sesuai dengan kebutuhan.

4. Pembuatan subsistem monitoring cuaca menggunakan nRF24L01.
Tahap ini bertujuan untuk membuat model yang sesuai dengan sistem yang telah dirancang pada tahap sebelumnya.
5. Pengujian alat.

Penelitian dimulai dengan studi literatur yang didapatkan dari buku, laporan penelitian, jurnal, dan artikel. dengan topik *wireless* nRF24L0 ,sistem *monitoring* suhu, kelembaban, dan tekanan udara. Tahapan ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran latar belakang dan teori-teori yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir.

Perancangan Perangkat Keras

Rancangan Sistem monitoring suhu, kelembaban dan tekanan udara menggunakan wireless nRF24L01 untuk kampus UNPAM ini menggunakan sensor DHT11 sebagai modul sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban dan sensor BMP085 untuk mengukur nilai atau besaran tekanan udara disekitar lingkungan yang kemudian dibaca dan diproses oleh Arduino Uno yang berbasis Mikrokontroler Atmega 328, dan kemudian pada perancangan sistem *monitoring* suhu, kelembaban dan tekanan udara ini penulis menggunakan wireless nRF24L01 sebagai sistem komunikasi atau pengiriman dan penerimaan data melalui udara dan kemudian penulis menggunakan LCD sebagai media monitoring data yang dikirim Transmitter dari setiap sensor.

Perancangan Perangkat Lunak

Tahap perancangan perangkat lunak dilakukan untuk menentukan desain kinerja sistem Perkiraan cuaca lingkungan sekitar. Sistem perkiraan cuaca ini dikontrol oleh LCD dengan bahasa pemrograman Arduino dengan menggunakan sensor-sensor untuk membaca suhu, kelembaban dan tekanan udara lingkungan sekitar. Sedangkan Pada sistem pengiriman data Arduino di gunakan *wireless* nRF24L01 dengan menggunakan komunikasi nirkabel antara *Transmitter* dan *Receiver* Berikut adalah perancangan perangkat lunak dari sistem monitoring suhu, kelembaban, dan tekanan udara.

Penjelasan perancangan perangkat lunak (*Software*) sebagai berikut:

1. Program dimulai.
2. Program akan melakukan inisialisasi variabel yang akan akan digunakan selama program berjalan.
3. *Input* dari sensor DHT11, ADXL 335, dan BMP085, berupa nilai ADC kemudian dibaca oleh transmitter nRF24L01
4. *Trasmitter wireless* nRF24L01 mengirim nilai suhu, kelembaban dan tekanan udara.
5. *Receiver wireless* nRF24L01 menerima nilai suhu, kelembaban dan tekanan udara yang dikirim transimitter dan ditampilkan pada LCD.
6. Data *monitoring* suhu, kelembaban dan tekanan udara di tampilkan di LCD.

7. Program selesai.

Tahapan Pengujian Alat

Dari tahapan pengujian ini penulis mengklasifikasikan keadaan suhu, kelembaban dan tekanan udara menurut hasil pembacaan sensor yang di tampilkan layar monitor sebagai berikut;

<25°C = Berawan

>26°C-31°C = Cerah

>32°C-40°C = Panas

Dan klasifikasi untuk tingkat kelembaban sebagai berikut;

<55% = Kering

>56% = Lembab

Setelah melakukan pengujian setiap sensor, penguji dapat menyimpulkan keadaan cuaca menurut klasifikasi diatas.

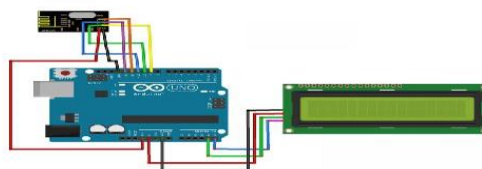
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pegujian sistem *monitoring* menggunakan wireless nRF24L01 ini dilakukan dengan cara mengamati dan mengambil nilai-nilai suhu, kelembaban dan tekanan udara yang mengalami perubahan yang terjadi setiap waktu, dan membandingkan hasil pembacaan pembacaan alat yang berstandar BMKG

Perancangan perangkat keras dalam tahapan pengujian ini di gambarkan dalam bentuk skema pengabungan sensor, mikrokontroler serta komponen yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya.



Gambar 1. Transmitter



Gambar 2. Receiver

Komponen di mulai dari sensor sampai komponen-komponen pendukung atau modul pendukung terhubung langsung ke mikrokontroler sabagai pusat pengelola data, yang kemudian akan di tampilkan pada monitor LCD, setelah perancangan perangkat keras dilakukan penulis mulai melakukan pengujian sensor-sensor

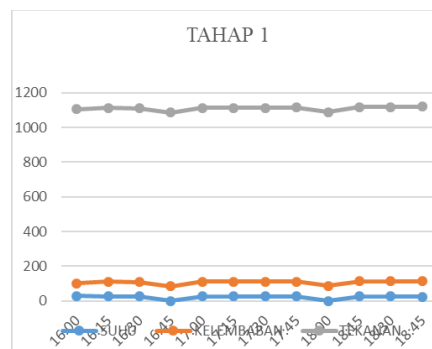
Sistem Monitoring Tahap 1

Proses pengambilan data *monitoring* tahap 1 yang dilakukan.



Gambar 3. Pengambilan data Sistem

Monitoring tahap 1



Gambar 4. Grafik hasil *monitoring* tahap 1

Pada gambar 4 dapat dilihat keadaan suhu, kelembaban dan tekanan udara disekitar PT. CPI dengan nilai rata-rata suhu sebesar 27,55°C, kelembaban sebesar 84,33%, dan tekanan 1002.08mb dari nilai rata-rata di atas penulis menyimpulkan pada pengujian tahap 1 dengan rata-rata nilai suhu 27,55°C dalam kategori cerah, rata-rata nilai kelembaban 84,33% dalam kategori berawan/hujan ringan karena kelembaban yang tinggi, dan tekanan udara rendah yaitu 1002.08mb. hal ini menyebabkan cuaca pada tanggal 27 Desember 2019 jam 16:00-18:45 cerah berawan.

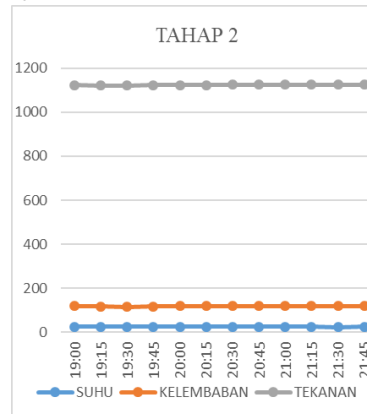
Sistem Monitoring Tahap 2

Proses pengambilan data sistem *monitoring* tahap 2.



Gambar 5. Sistem *monitoring* tahap 2

Pengambilan data *monitoring* keadaan suhu, kelembaban, dan tekanan udara yang dilakukan di PT. CPI merupakan salah satu langkah yang dilakukan untuk mendapatkan data keadaan suhu, kelembaban dan tekanan udara pada sekitar disekitarnya. dalam grafik *monitoring* tahap 2 dari durasi jam 19:00-21:45 WIB terdapat pada gambar 4.14



Gambar 6. Grafik hasil *monitoring* tahap2

Pada gambar 6 dapat dilihat keadaan suhu, kelembaban , dan tekanan udara disekitar PT. CPI dengan nilai rata-rata suhu sebesar 24,91°C, kelembaban sebesar 94%, dan tekanan 1004.90mb dari nilai rata-rata. Di atas, penulis menyimpulkan pada pengujian tahap 1 dengan rata-rata nilai suhu 24,91°C dalam kategori berawan, rata-rata nilai kelembaban 94% dalam kategori berawan/hujan ringan karena kelembaban yang tinggi, dan tekanan udara rendah yaitu 1004.90mb. hal ini menyebabkan cuaca pada tanggal 27 Desember 2019 jam 19:00-21:45 berawan atau hujan ringan.

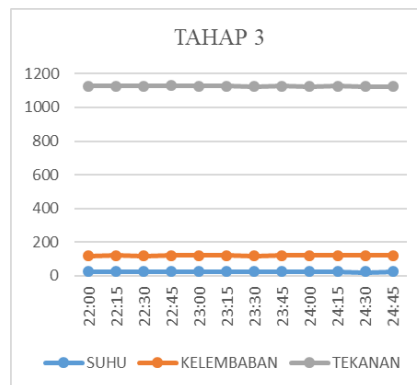
Sistem Monitoring Tahap 3

Proses pengambilan data *monitoring* keadaan suhu, kelembaban dan tekanan udara tahap 3



Gambar 7. *Monitoring* tahap 3

Pengambilan data *monitoring* dilokasi PT. CPI merupakan salah satu langkah yang dilakukan untuk mendapatkan nilai keadaan cuaca disekitarnya. dalam grafik *monitoring* tahap 3 dari durasi jam 22:00-24:45 WIB dapat pada gambar 4.16;



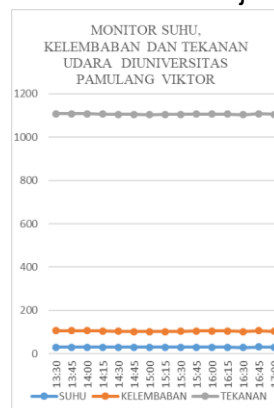
Gambar 8. Grafik hasil *monitoring* tahap 3

Pada Gambar 4.8 dapat dilihat keadaan suhu, kelembaban dan tekanan udara disekitar PT. CPI dengan nilai rata-rata suhu sebesar 24,65°C, kelembaban sebesar 95,33%, dan tekanan 1008.23mb dari nilai rata-rata di atas penulis menyimpulkan pada pengujian tahap 3 dengan rata-rata nilai suhu 24,65°C dalam kategori berawan, rata-rata nilai kelembaban 95,33% dalam kategori berawan/hujan ringan karena kelembaban yang tinggi, dan tekanan udara rendah yaitu 1008.23mb. hal ini menyebabkan cuaca pada tanggal 27 Desember 2019 jam 22:00-24:45 berawan atau hujan ringan

Pengambilan data perkiraan cuaca disekitar lingkungan Universitas Pamulang Viktor

Proses pengambilan data *monitoring* suhu, kelembaban dan tekanan udara diarea kampus Universitas Pamulang Viktor :

Pengambilan data *monitoring* suhu, kelembaban dan tekanan udara disekitar lingkungan Kampus Universitas Pamulang Viktor merupakan salah satu langkah yang dilakukan untuk mendapatkan data *monitoring*. Hasil *monitoring* keadaan cuaca yang dilakukan pada tanggal 03 Januari 2020 dari jam 13:30 sampai jam 17:00. Dalam grafik *monitoring* suhu, kelembaban dan tekanan udara dilingkungan Kampus Universitas Pamulang Viktor pada tanggal 03 Januari 2020 dari jam 13:30 sampai 17:00.



Gambar 9. Grafik Hasil *monitoring* dilingkungan Kampus Universitas Pamulang

Gambar 9 dapat dilihat keadaan suhu, kelembaban dan tekanan udara disekitar lingkungan Kampus Universitas Pamulang Viktor, dengan nilai rata-rata suhu sebesar 30,45°C,

kelembaban sebesar 74,13%, dan tekanan 1001.42mb dari nilai rata-rata di atas penulis menyimpulkan pada pengujian disekitar lingkungan Kampus Viktor dengan rata-rata nilai suhu 30,45°C dalam kategori berawan, rata-rata nilai kelembaban 74,13% dalam kategori berawan/hujan ringan karena kelembaban yang tinggi, dan tekanan udara rendah yaitu 1001.42mb. hal ini menyebabkan cuaca pada tanggal 03 Januari 2020 jam 23:30-17:00 cerah berawan.

KESIMPULAN

Prototipe sistem *monitoring* suhu, kelembaban dan tekanan udara telah berhasil dibuat. Tahap pembuatan dan proses pengujian dengan metode komperasi terhadap alat yang berstandar data BMKG, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. *Prototipe* sistem *monitoring* menggunakan *wireless* nRF24L01 ini dapat mengukur masing-masing parameter yaitu suhu udara, kelembaban udara, dan tekanan udara.
2. Hasil pengujian dengan metode komperasi *prototipe* sistem *monitoring* suhu udara, kelembaban udara, dan tekanan udara terhadap alat yang berstandar data BMKG menghasilkan data yang relatif baik sebagai berikut:
 - a) Pengukuran parameter suhu udara dengan menggunakan sensor DHT11 didapatkan nilai koreksi sebesar 0,7 jika dibandingkan dengan alat yang berstandar BMKG. Nilai rata-rata koreksi sensor sebesar 1,02 sehingga dapat dinyatakan bahwa pengukuran oleh alat rancangan dengan alat pembaca suhu yang berstandar BMKG memiliki hubungan kuat.
 - b) Data hasil komparasi nilai kelembaban alat rancangan yang menggunakan sensor DHT11 dengan alat pembaca yang berstandar BMKG menunjukkan bahwa alat rancangan dapat menunjukkan nilai kelembaban yang sangat baik, karena selisih yang cukup sedikit antara sensor dengan alat yang berstandar BMKG.
 - c) Data hasil komparasi nilai tekanan udara alat rancangan yang menggunakan sensor BMP085 dengan alat ukur tekanan yang berstandar BMKG menunjukkan bahwa alat rancangan dapat menunjukkan nilai namun belum cukup baik, karena selisih yang cukup besar antara alat pengukur tekanan yang berstandar BMKG dan sensor uji
3. Hasil pengukuran sistem *monitoring* menggunakan *wireless* nRF24L01 yang dilakukan akan membantu observasi keadaan suhu, kelembaban dan tekanan udara dan membantu menyediakan alat ukur yang dapat digunakan secara bersamaan pada satu rancangan alat disuatu daerah maupun industri.

Berdasarkan hasil pengukuran diatas, maka dapat diketahui bahwa *prototipe* sistem *monitoring* suhu udara, kelembaban udara, dan tekanan udara dapat bekerja dengan baik dan dapat mengukur parameter suhu udara, kelembaban, dan tekanan udara mendekati hasil pengukuran alat yang berstandar BMKG.

DAFTAR PUSTAKA

- Sukariasih, Luh, & Husein. (2013). *Prototype System Telemetri Pemantau Suhu dan Kelembaban Udara Berbasis Mikrokontroler ATmega8535*. Kendari: Jurnal, Jurusan PMIPA/Fisika FKIP Unhalu.

- Sarah, Annisa. (2011). *Perancangan Sistem Akuisisi Data Suhu dan Kelembaban Tersinkronisasi GPS Menggunakan Mikrokontroler H8/3069F* (Skripsi). FMIPA/Fisika Universitas Indonesia.
- Pramana, Agosto. (2012). *Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu, Kelembaban dan Tekanan Udara Portable Berbasis Mikrokontroler ATmega16* (Laporan Kerja Prodi Instrumentasi). Akademi Meteorologi dan Geofisika, Bandung.
- Tjasjono, B. (2004). *Klimatologi*. Bandung: ITB.
- Kartasapoetra, A.G. (2004). *Klimatologi Pengaruh Iklim terhadap Tanah dan Tanaman*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Lakitan, B. (2002). *Dasar-dasar Klimatologi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Chen, H. (2012). *End-to-end Delay Analysis and Measurements in Wireless Sensor Networks*. <http://www.divaportal.org/smash/get/diva2:550719/FULLTEXT01.pdf>
- Saputri, Z.N. (2014). *Aplikasi pengenalan suara pengendali peralatan listrik berbasis Arduino UNO* (skripsi). Universitas Brawijaya, Malang.
- Ginting, N.B. (2002). *Penggerak antena modem USB tiga dimensi berbasis mikrokomputer menggunakan Arduino UNO*. *Jurnal Fisika*, 2(1), 17-18.
- Rusmadi, Dedy. (2009). *Mengenal Komponen Elektronika*. Bandung: Pioner Jaya.
- Davidson, J., Hautamaki, & Jussi, C. *Using Low Cost MEMS 3D Accelerometer and One Gyro to Assist The GPS Based Car Navigation System*. Finland: Tampere University of Technology.
- Tuck, Kimberly. (2007). *Tilt Sensor Using Linear Accelerometer*. Freescale Semiconductor.
- Yusuf, A. (2008). *Aplikasi Accelerometer 3 Axis Untuk Mengukur Sudut Kemiringan (Tilt) Engineering Model Satelit Di Atas Air Bearing*.
- Chung, W., J.F. Villaverde, and J. Tan. (2013). *Wireless Sensor Network Based Soil Moisture Monitoring System Design*, *Paper of The 2013 Federated Conference on Computer Science and Information System*, 79–82.
- M. Ibrahim & M. Youssef. (2012). *Cell Sense: An Accurate Energy-Efficient GSM Positioning System*. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, vol. 61, pp. 286–296.
- Adam, V. Atluri, S. Yu, & Y. Yesha. *Efficient Storage and Management of Environmental Information*, *10th NASA Goddard Conference*
- Bimo, A.P. (2008). *Perancangan Jaringan Sensor Terdistribusi Untuk Pengaturan Suhu, Kelembaban, dan Intensitas Cahaya*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Djuandi, Feri. (2011). *Pengenalan Arduino*. (<https://tobuku.com> diakses 21 Juni 2015)
- Ibrahim, M, & M, Youssef. (2012). *Cell Sense: An Accurate Energy-Efficient GSM Positioning System*, *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, vol. 61, pp. 286–296.