Rancang Bangun Sistem Monitoring Tempat Sampah Berbasis *Internet of Things* Menggunakan *Node-Red*

Kodar Udoyono[1*], Ari Ambarwati[2], Rian Hermawan[3]
[1,2]Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Komputer dan Jaringan, Universitas Mandiri
[3]Fakultas Teknik, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Mandiri
Email: [1*]kodarudoyonosbg@gmail.com [2]ariambarwati255@gmail.com, rian19@gmail.com

Abstrak− Perkembangan pembangunan yang pesat belum diimbangi kewaspadaan serius terhadap dampak lingkungan hidup. Terutama sampah Hal itu biasa hadir sebagai risiko suatu kota yang bergerak menjadi kota besar.Jumlah penduduk yang besar dengan tingkat pertumbuhan yang tinggi mengakibatkan bertambahnya volume sampah. Disamping itu, pola konsumsi masyarakat memberikan kontribusi dalam menimbulkan jenis sampah yang semakin beragam, antara lain sampah kemasan yang berbahaya dan/atau sulit diurai oleh proses alam dan dapat merusak lingkungan sekitar.Pengelolaan dan penanganan sampah mutlak diperlukan yakni dengan perhatian khusus karena menyangkut lingkungan yang sangat vital. Banyak kota-kota di Indonesia dalam membangun Tempat Pembuangan Akhir (TPA) tidak memperhatikan standar pembuatan TPA dan memperhatikan Analisa Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL).Tak pelak jika banyak kasus dikota-kota besar timbul diakibatkan sampah baik itu sampah rumah tangga maupun sampah industri karena tidak diolah dan dikelola dengan baik.

Kata Kunci: Jumlah Penduduk; Pengelolaan Sampah; TPA

Abstract− *The rapid development of development has not been matched by serious awareness of environmental impacts. Especially garbage. This is usually present as a risk for a city that moves to become a big city. A large population with a high growth rate results in an increase in the volume of waste. In addition, people's consumption patterns contribute to the emergence of increasingly diverse types of waste, including packaging waste which is dangerous and/or difficult to decompose by natural processes and can damage the surrounding environment. is very vital. Many cities in Indonesia in building Final Disposal Sites (TPA) do not pay attention to the standards for making TPA and pay attention to Environmental Impact Analysis (AMDAL). It is no doubt that many cases in big cities arise due to waste, both household waste and industrial waste because it is not treated and managed properly.*

Keywords: *Number of Population*; *Waste Management*; TPA

1. Pendahuluan

Sampah merupakan salah satu dampak negatif dalam lingkungan kemasyarakatan, maupun lingkungan terpencil atau perkampungan. Meskipun pihak pemerintah dan badan lingkungan hidup (BLH), menyediakan tempat sampah tetapi kesadaran masyarakat dalam membuang sampah tidaklah pada tempatnya. Biasanya yang sering terjadi jika tempat sampah penuh maka masyarakat akan membuang sampah di sekitar area tempat sampah, hal ini mengakibatkan pencemaran lingkungan dan menimbulkan bau-bau yang tidak nyaman dalam satu lingkungan hidup. Teknologi yang berkembang sekarang ini yang memanfaatkan piranti-piranti digital sehingga dapat membantu dalam mengerjakan hal-hal yang rumit sekaligus. Dari permasalahan membuang sampah kita dapat mengembangkan tempat sampah, yang bisa membantu masyarakat dalam hal tidak membuang sampah pada area sekitar tong sampah. Hal ini dapat membuat berpikir, bahwa jika tempat sampah di buat lebih efektif dalam membantu masyarakat membuang sampah. Alangkah baiknya masyarakat atau warga setempat, mengetahui terlebih dahulu kondisi tempat sampah. Kosong atau penuh dari jarak jauh atau dari rumah warga setempat, agar masyarakat tidak lagi membuang sampah di area sekitar tong sampah. (Ismail, Abdullah, and Abdussamad 2021)

Berdasarkan teori di atas penulis mengambil judul Sistem Pemilahan dalam Pengelolaan Sampah Berbasis IoT (*Internet Of Thing*) Menggunakan Teknologi Jaringan Lora pada *Platform* Node-Red di Cluster 14 RT 18 Dusun Parigi Desa Belendung Kecamatan Cibogo Kabupaten Subang. Tempat sampah pintar yang dapat melakukan pemilahan sampah secara otomatis dan terkoneksi dengan internet dengan memanfaatkan jaringan lora sehingga dapat mengirim data muatan sampah secara realtime ke database dan data tersubut di konversi dengan tampilan *User Interface* yang menarik sehingga dapat melihat kondisi muatan sampah tersebut. Selain itu petugas tempat sampah juga akan menerima notifikasi mengenai status tempat sampah terkini sehingga petugas angkut sampah dapat melaksanakan tindakan dengan cepat dan mudah.

Berikut ini adalah beberapa permasalahan yang diidentifikasi pada penelitian ini, yakni kurangnya kesadaran masyarakat agar tidak membuang sampah sembarangan, dibutuhkan alat yang memudahkan masyarakat agar membuang sampah pada tempatnya juga tau jenis pemilahannya, dan petugas dapat menerima informasi mengenai status tempat sampah,sehingga petugas angkut sampah melaksanakan tindakan dengan cepat dan mudah.

2. Metodologi Penelitian

Penulis menggunakan beberapa metode penelitian untuk mengarahkan penelitian (perancangan) ini agar tujuan penelitian yang telah ditentukan dapat tercapai. Beberapa metode penelitian yang digunakan penulis sebagai berikut:

2.1. Pengumpulan Data

a. Wawancara

Mempelajari dan mengumpulkan data berupa pengetahuan masyarakat tentang jenis sampah, kesadaran masyarakat membuang sampah dan pengembangan jaringan lora, metode ini akan digunakan untuk proses Sistem Pendukung Keputusan

b. Studi Pustaka

Untuk mendapatkan dasar - dasar pengetahuan yang akan diterapkan dalam penelitian ini dan memperoleh informasi pada penelitian, maka dipelajari bahan pustaka dan referensi - referensi dari sumber - sumber terkait seperti buku cetak, website, ebook, jurnal, artikel - artikel, dan sumber - sumber informasi lainnya yang berhubungan dengan Sistem Pemilahan dalam Pengelolaan Sampah Berbasis IoT (Internet of Thing) Menggunakan Teknologi Jaringan Lora Pada Platform Node-Red.

2.2. Metode Pengembangan Sistem

a. Definisi Ruang Lingkup

Hal yang dilakukan dalam tahap ini adalah mendefinisikan ruang lingkup dari permasalahan yang akan diteliti. Ditentukan bahwa ruang lingkup dari masalah adalah Dusun Parigi di Daerah Kabupaten Subang

b. Analisa Permasalahan

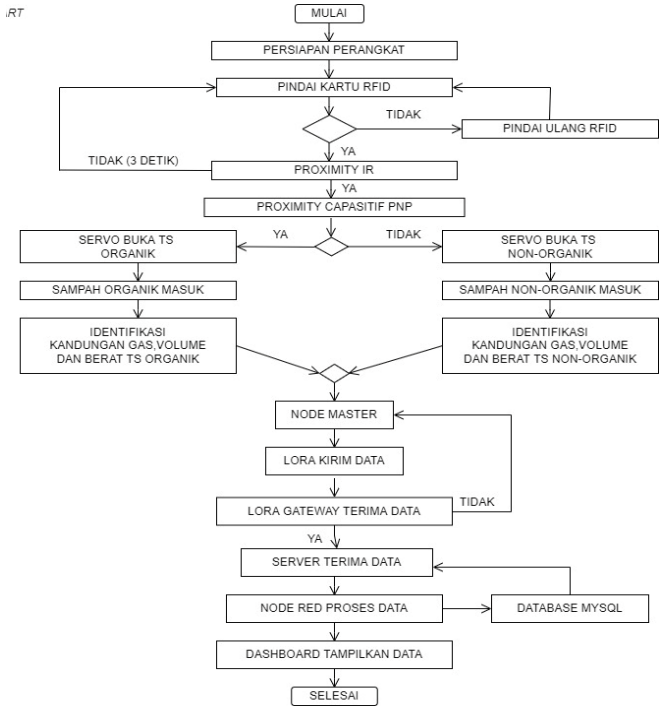
Hal yang dilakukan dalam tahap ini adalah menganalisa permasalahan yang diuji, yaitu sistem masyarkat menghiraukan label jenis sampah yang ada di tempat sampah dan petugas angkut sampah tidak mengetahui kondisi sampah yang ada di titik tempat sampah tersebut. Maka dari itu diperlukannya suatu sistem pendukung untuk mengetahui jenis sampah dan monitoring sampah secara realtime.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1. Perancangan Sistem

a. Diagram Alir (Flowchart)

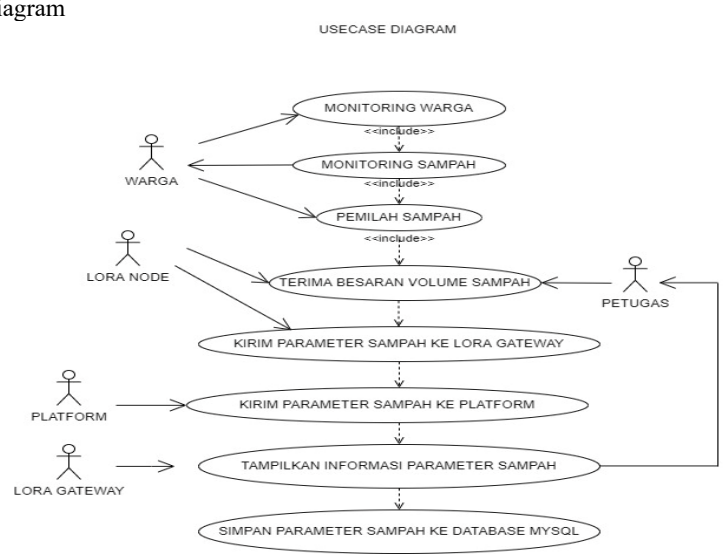
Flowchart adalah cara penulisan algoritma dengan menggunakan notasi grafis. Flowchart merupakan gambar atau bagian yang memperlihatkan urutan atau langkah-langkah dari suatu program dan hubungan antar proses beserta pernyataannya. Gambaran ini dinyatakan dengan simbol. Dengan demikian setiap simbol menggambarkan proses tertentu. (Barakbah, dkk, 2013).



Gambar 3.1. Flowchart Diagram

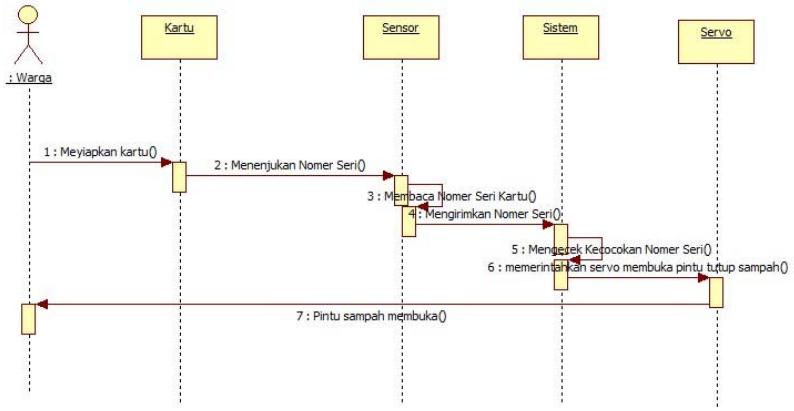
Pada Gambar 3.1, dijelaskan bahwa pertama pindai kartu RFID ke mikrokontroler master untuk mengambil data id yang telah tersimpan kemudian sensor pemilah jenis sampah membaca hasil pindaian jenis sampah dan kemudian Sensor berat , ketinggian dan gas membaca objek, data dari mikrokontrole master lalu di teruskan ke node LoRa transmiter untuk di kirim ke LoRa Gateway Pada gambar 3.5 warga melakukan pemindaian kartu dan selanjutnya pemindaian sampah pada sensor yang terdapat pada mikrokontroler master, setelah pemilahan sampah makan sensor yang ada dalam tempat sampah sensor membaca objek dan mengirimkan data melalui master dan di teruskan kembali melalui Node LoRa ke LoRa gateway dan ditampilkan melalui platform Node Red dan data ditampilkan kedalam bentuk diagram sebagai informasi untuk di monitoring petugas.

b. Use Case Diagram



Gambar 3.2. Use Case Diagram

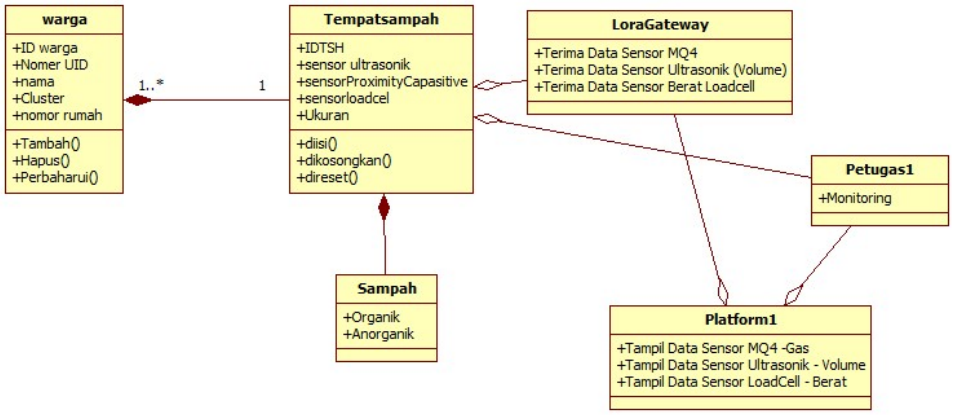
c. Sequence Diagram



Gambar 3.3. Sequence Diagram

d. Class Diagram

Warga yang terdaftar pada sistem bisa melakukan pembuangan sampah, serta melakukan pemindaian sampah untuk dilakukan pemilahan oleh sensor yang untuk menentukan jenis sampah organik atau anorganik, setelah jenis sampah ditentukan kemuadian, kemudian dalam keadaan kosong atau terisi sensor akan terus membaca objek yang ada pada tempat sampah yang akan mengirim data parameter gas, volume dan berat ke gateway, Lora gateway akan mengirim data parameter ke platform yang selanjutnya akan di tampilkan dalam bentuk gambar untuk menampilkan imformasi nyata dan petugas melakukan monitoring. Gambar 3.4 merupakan Gambar Class Diagram.



Gambar 3.4. Class Diagram

3.2. Implementasi Sistem

a. Implementasi Arduino ATMega 2560 Pro Mini Sebagai Master

Perancangan bagian kontrol tersusun dari Mikrokontroler Pro Mini ATMega 2560 yang tertanam pada minimum sistem arduino dan berfungsi sebagai central processing bagi pengolahan data komponen sensor yang terhubung. Sensor RFID bertugas mengidentifikasi kartu pengguna jika data kartu RFID cocok akan berbunyi beep satu kali dan mengirim ke Atmega2560. Data kartu yang sesuai digunakan Atmega2560 untuk mempersiapkan sensor pengoperasian sesnor proximity capasitive dan sensor proximity infrared pada bagian

pemilah jenis sampah. Setelah sensor membaca jenis sampah maka akan diteruskan ke master oleh sensor proximity untuk membuka pintu tutup tempat sampah. Atmega2560 menggunakan sumber tegangan 5 volt, sedangkan komponen sensor memanfaatkan tegangan dari pin Vin dan pin 5 volt pada Atmega2560. Dan kontroler master akan terus menerima data dari sensor dan meneruskan pada Lora Gateway. Seperti gambar 3.6, merupakan arduino master.



Gambar 3.6. Arduino Master

b. Implementasi Long Range (LoRa)

Perancangan Node Lora dengan memakai komponen lora yang tersambung ke mikrokontroler master yang mempunyai fungsi sebagai pengirim data dari sensor-sensor yang telah di terima oleh mikrokontroler master selanjutnya mengirimkan data ke LoRa *gateway* dengan frekuensi yang sama. Seperti gambar 3.7, merupakan Node LoRa yang sudah dibuat.



Gambar 3.7. Node LoRa

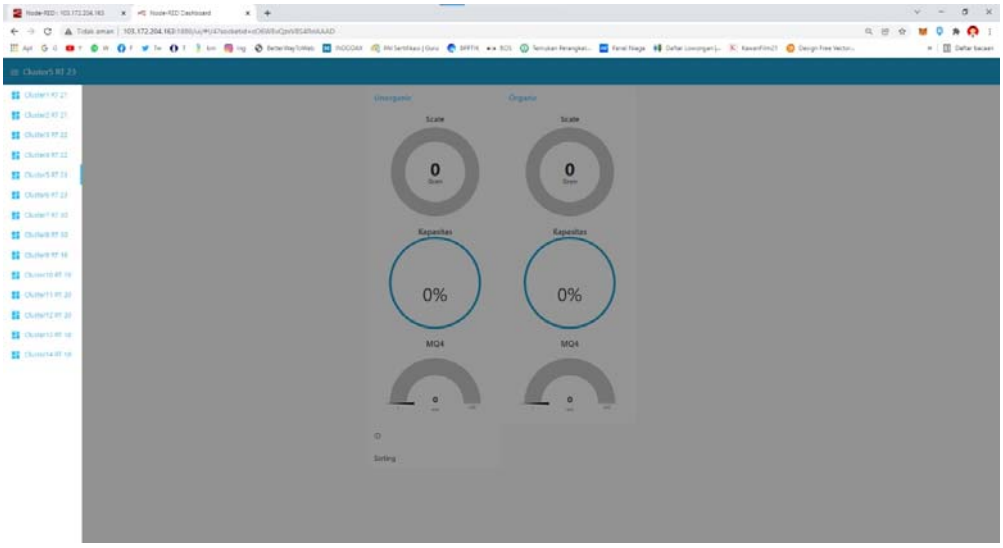
c. Implementasi LoRa Gateway

Perancangan Lora *Gateway* dengan ESP8266 sebagai kontrolernya dan lora sebagai penerima atau pemancarnya yang berfungsi sebagai penerima data dari berbagai node yang tersambung dengan *gateway*, kemudian lora gateway mengirimkan data dari node Lora lewat jaringan yang sama melalui internet dan diteruskan ke server. Setelah data di terima server selanjutnya di teruskan ke platform Node-Red.

d. Pengujian

Implementasi antarmuka dibuat berdasarkan rancangan yang sudah ditentukan sebelumnya. Dalam penerapanya terdapat 1 halaman antarmuka yang menampilkan data sensor gas , data kapasitas tempat sampah dan menampilkan data berat sampah didalam tempat sampah yang telah terisi dari kedua slave organik dan anorganik untuk ditampilkan memberikan informasi di layar monitoring dan selanjutnya di

tindak lanjuti oleh petugas pengangkut sampah . Seperti gambar 3.9, merupakan implemetasi antarmuka monitoring



Gambar 3.9. Antarmuka Monitoring

4. Kesimpulan

Sistem ini dibangun dengan menggunakan komponen mikrokontroller yang berbasis IoT dengan menggunakan *platform* node-red.Dalam penelitian ini penulis mendapatkan beberapa kesimpulan, diantaranya, setelah melakukan penelitian ini penulis mendapatkan bahwa dengan adanya alat ini dapat mengurangi sedikit tingkat kegagalan dalam pendeteksian jenis sampah, pembacaan objek oleh sensor.

References

Agisimanto, D. C. (2007). Keragaman Genetik Pamelo Indonesia Berdasarkan Primer Random Amplified Pololymorphic DNA. *Perbedaan Primer RAPD dan ISSR dalam Identifikasi Hubungan Kekerabatan Genetik Jeruk Siam (Citrus suhuniensis L. Tan) Indonesia*, 101-110.

Alfina, T., dkk. (2012). Analisa Perbandingan Metode Hierarchical Clustering, K-means dan Gabungan Keduanya dalam Cluster Data (Studi kasus : Problem Kerja Praktek Jurusan Teknik Industri ITS). *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 1, (Sept, 2012) ISSN: 2301-9271*, A-521 - A-525. Dapat diakses di: http://digilib.its.ac.id/public/ITS-paper-25497-2508100055-Paper.pdf. Diakses 15 Mei 2018.

Ariyanto. (2012). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting).* Yogyakarta: Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.

Barakbah, A. R., Karlita, T., & Ahsan, A. S. (2013). *Logika dan Algoritma.* Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.

Bonczek, H., Holsapple, R., Whinston, C., & Andrew. (2007). The evolving role of models in decision support systems. *Decision Sciences*, 337-356.

Burange, A. W., & Misalkar, H. D. (2015). *Review of Internet of Things in Development of Smart Cities with Data Management & Privacy.* Ghaziabad, India: IEEE.

Carundeng, M. J., & Kaunang. (2013). Pembuatana Prototipe m-Commerce, Pemesanan Tiket Angkutan Antar Kota Berbasis Wireless Application Protocol. *e-Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 1-9.

Choni, N. (2016). *STUDI VARIASI GENETIK JERUK KEPROK (Citrus reticulata,Blanco) cv. KACANG DI KENAGARIAN KACANG DENGAN TEKNIK RANDOM AMPLIFIED POLYMORPHIC DNA (RAPD).* Padang: Universitas Andalas.

Dahria, M. (2008). *Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence).* Medan, Sumatera Utara: LPPM STMIK Triguna Dharma.

Dewi, N. H., Rohmah, M. F., & Soffa, Z. (2018). *Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet Of Things (IOT).* Mojokerto: Teknik Informatika Universitas Islam Majapahit.

Edi, D., & Betshani, S. (2009). *Analisis Data Dengan Menggunakan ERD dan Model Konseptual Data Warehouse.* Bandung: Universitas Kristen Maranatha.

ElangSakti. (2015). *Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian, & Aplikasinya.* https://www.elangsakti.com.

Hariyati, M. N. (2006). *EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI PEKTIN DARI LIMBAH PROSES PENGOLAHAN JERUK PONTIANAK* . Bogor: IPB.

Ibrahim, A. (2020). *Pengertian Gateway dan Fungsi Gateway dalam Jaringan Komputer.*

Madakam, S., Tripati, S., & Ramaswamy, R. (2015). Internet of Things (IoT): A Literature Review. *Journal of Computer and Communications*, 164-173.

MAESTRO, T. J. (2010). *Apa itu Google Earth?*

Marliani, N. (2014). *Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga (Sampah Anorganik) Sebagai Bentuk Implementasi.*

Moore, J. H., & Chang, M. G. (1980). *Design of Decision Support Systems.* California: Stanford University.

Mulyono, S., Qomaruddin, M., & Anwar, M. S. (2018). Penggunaan Node-RED pada Sistem Monitoring dan Kontrol Green House berbasis Protokol MQTT. *Jurnal Transistor Elektro dan Informatika (TRANSISTOR EI)*, 31-44.

Qrimly, K. (2017).

Romadhon, A. S., & Baihaqi, J. R. (2015). PROTOTIPE ALAT PEMILAH JERUK NIPIS MENGGUNAKAN SENSOR WARNA TC230 . *Jurnal Ilmiah Mikrotek*, 184-190.

Saputro, H. (2012). *Modul Pembelajaran Praktek Basis Data (MySQL).*

Seniwati, E. (2010). *IDENTIFIKASI KEMATANGAN JERUK BERDASARKAN CITRA WARNA RGB DAN JARINGAN SYARAF TIRUAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION* . Yogyakarta: STMIK AMIKOM Yogyakarta.

Simarmata, J., & Paryudi, I. (2006). *Basis Data.* Yogyakarta: Andi Publisher.

Siswanto, A., & Faldana, R. (2014). *Sistem Monitoring Rumah Berbasis Teknologi Cloud Computing.* Riau: Fakultas Teknik.

Sprague, R. H., & Waston, H. J. (1993). *Dicision Support System Putting the theory into practice.* London: Pearson College.

Suarga. (2012). *Algoritma Pemrograman.* Bandung: Andi Publisher.

Sulaiman. (2012). *" ARDUINO: Mikrokontroller bagi Pemula hingga Mahir".* http://buletin.balaielektronika.com/?p=163.

Syafii, R. M. (2018). *Desain Dan Implementasi Sistem Keamanan Locker Menggunakan E-Ktp Berbasis Arduino Pro Mini.*

Syam, R. (2013). *Dasar Dasar Teknik Sensor.* Makassar: Universitas Hasanuddin.

Syam, R. (2013). *Dasar- Dasar Teknik Sensor.* Makassar: Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Syamsiah. (2019). *Perancangan Flowchart dan Pseudocode Pembelajaran Mengenal Angka dengan Animasi untuk Anak PAUD Rambutan.*

Tamam, M. T., Taufiq, A. J., & Dwiono, W. (2018). Perencanaan dan Pembuatan Prototipe Sistem Sortir Buah Jeruk . *Design and Implementation of Oranges Sorting System* , 001-006.

Tim J., M. (2016, 06 10). *Develop with Node-RED.* Diambil kembali dari Intel Software Developer Zone: http://sofware.intel.com/

Usama, F. (2017). *"Advances in Knowledge Discovery and Data Mining", MIT.* American Association for Artificial Intelligence.

Usito, J. N. (2013). *Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Proses Belajar Mengajar Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW).* Diponegoro: Universitas Diponegoro.

Wongkar, S., Sinsuw, A., & Najoan, X. (2015). *Analisa Implementasi Jaringan Internet Dengan Menggabungkan Jaringan LAN Dan WLAN Di Desa Kawangkoan Bawah Wilayah Amurang II.* Manado: UNSRAT