

Sistem Pendeteksi Gas Amonia (Nh3) Untuk Keamanan Ruang Produksi Pada Industri Pengolahan Udang Berbasis Arduino

¹ Burhanuddin Nur, ² Untung Suryadhianto, ³ Charis Fathul Hadi

¹ Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi

² Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi

³ Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi

Email: [1knocty64@gmail.com](mailto:knocty64@gmail.com), [2 u.suryadhianto@gmail.com](mailto:u.suryadhianto@gmail.com), [3 chariselektro@gmail.com](mailto:chariselektro@gmail.com)

Abstract - Obtain the design ammonia gas detection system (NH₃) for and obtain information on the performance of the ammonia gas detection system (NH₃) for the safety of the production room in the Atmega 328P-based shrimp processing industry. The software design will be carried out in research includes software design for the microcontroller to the LCD and the fan circuit. The microcontroller software of instructions that will be executed by the microcontroller for controlling ADC, LCD and fan circuits. This research software is made using the BASCOM language and the AvrOsp II compiler. The design of the ammonia gas detection system (NH₃) for the safety of the production room in the Arduino-based shrimp processing industry can already be used because it has passed a feasibility test on the user and design aspects which include the efficiency and level of accuracy of the sensor on the Arduino-based Ammonia gas detection system. and obtained a value of 91.7% with a decent category. The feasibility test of all aspects assessed can be categorized as feasible with a percentage of 90.5%.

Keywords - Ammonia, Arduino, Shrimp

Abstrak - Rancang bangun dari sistem pendeteksi gas amonia (NH₃) untuk dan mndapatkan informasi unjuk kerja alat sistem pendeteksi gas amonia (NH₃) untuk keamanan ruang produksi pada industri pengolahan udang berbasis Atmega 328P. berikut ini merupakan perancangan perangkat lunak pada mikrokontroler ke LCD dan rangkaian kipas. Perangkat lunak mikrokontroler merupakan kendali dari ADC, LCD dan rangkaian kipas. Perangkat lunak yang dibuat dengan menggunakan bahasa C++ menggunakan kompilerv Avr. Hasil penelitian menunjukkan rancang bangun sistem pendeteksi gas amonia (NH₃) untuk keamanan ruang produksi pada industri pengolahan udang berbasis Arduino sudah dapat digunakan karena sudah melewati uji kelayakan pada aspek pengguna dan desain yang meliputi efisiensi dan tingkat ketelitian sensor pada sistem alat pendeteksi gas Amonia berbasis Arduino dan didapatkan nilai 91,7% dengan kategori layak. Hasil dari pengujian kelayakan dari keseluruhan aspek yang dinilai dapat dikategorikan layak dengan persentase 90,5%.

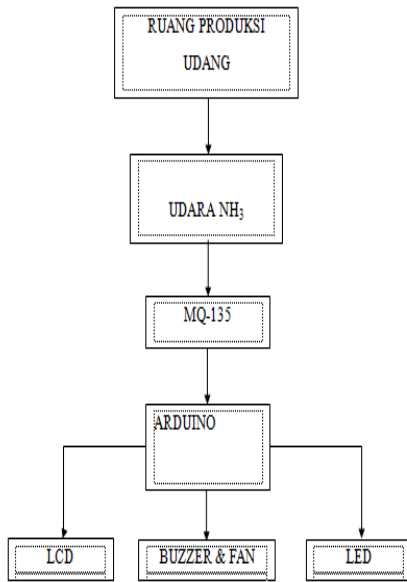
Kata kunci - Amonia, Arduino, Udang

I. Pendahuluan

Tingkat kadar kandungan gas dalam udara seperti gas ammonia (NH₃) yang merupakan senyawa kimia yang ada pada udara, namun jika tingkat gas ammonia (NH₃) di udara tidak seimbang atau berlebih akan memberikan dampak-dampak yang sangat merugikan manusia dan bumi sebagai tempat tinggal manusia[3]. Adapun dampak dari gas amonia ini jika terjadi kebocoran pada lingkungan sekitar pabrik akan membahayakan kesehatan. Terlebih jika terjadi kebocoran yang berlebih pada area industri akan merugikan kesehatan pekerja dan masyarakat yang berada di sekitarnya karena terkena dampak polusi udara dari gas amonia tersebut. Amonia memiliki aroma bau yang kurang sedap bila terhirup dengan kadar (5-20 ppm) dengan nilai ppm yang sudah dianggap sudah cukup tinggi dapat membahayakan terhadap manusia dengan emisi dari ammonia tersebut maka dibuat alat agar dapat mengatur dengan baik [4]. Dengan Perkembangan teknologi produk-produk baru yang memudahkan manusia dalam sistem kontrol dan pemantauan seperti sensor dan IC (*Integrated Circuit*) dapat tercipta dan lebih bersifat ekonomis dan ramah lingkungan [5]. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan suatu (1) sistem yang dapat memonitoring konsentrasi gas ammonia dengan menggunakan sensor MQ - 135 sebagai sensor yang peka terhadap gas ammonia (NH₃) berbasis arduino, (2) serta kinerja dari sistem pendeteksi gas NH₃ Dalam penelitian ini bertujuan untuk (1) mendapatkan rancang bangun dari sistem pendeteksi gas amonia, (2) mendapatkan informasi unjuk kerja dari alat sistem pendeteksi amonia pada ruang produksi pengolahan udang. Sedangkan dalam penelitian ini dibatasi (1) menggunakan mikrokontroler dalam pemrograman alat, (2) menggunakan bahasa pemrograman c++, (3) menggunakan sensor gas MQ-135, (4) menggunakan LCD sebagai penampil data.

II. Metode Penelitian

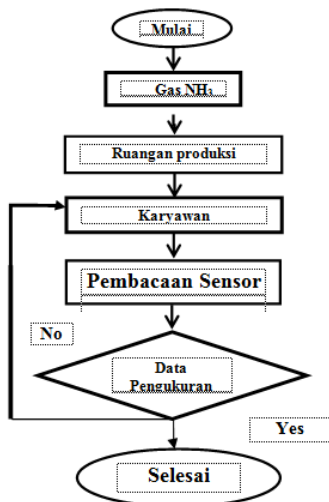
A. Metode



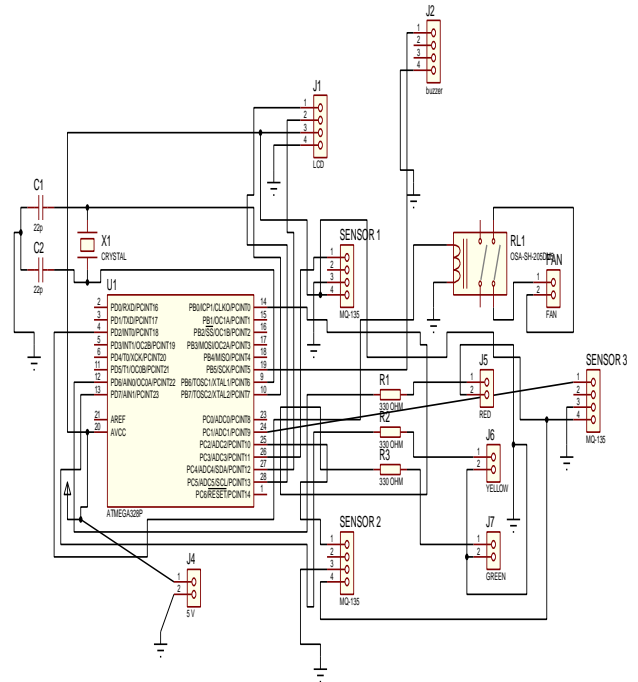
Penelitian ini yang menjadi hal paling penting adalah bagaimana mendeteksi gas amonia yang membuat ketidakseimbangan udara sehingga membahayakan karyawan yang berada di ruang produksi pabrik udang dan dengan adanya alat ini dapat memberi peringatan dini adanya gas amonia yang berlebih di ruang produksi pabrik udang. Penelitian alat pendeteksi gas ammonia pada ruang produksi industri pabrik udang ini berbasis arduino sebagai berikut: *MQ 135, microcontroller Arduino, LCD, buzzer.*

B. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian pada pengujian alat pendeteksi gas amonia pada ruang produksi insdutri pabrik udang dapat bekerja sesuai dengan alur yang dibuat sebagai berikut:

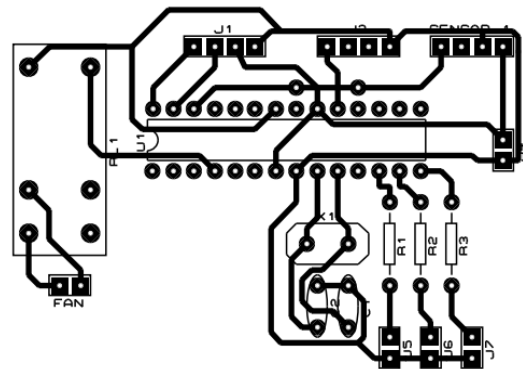


C. Skema Rangkaian



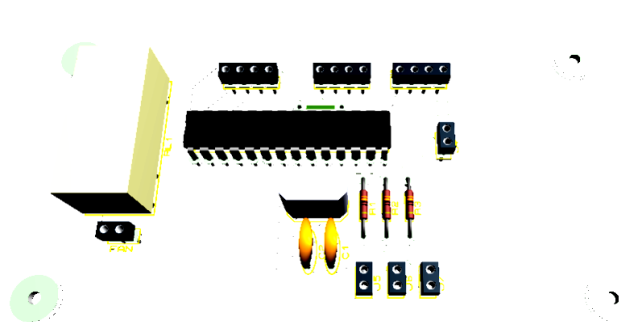
Gambar 1. Skema rangkaian

D. Layout PCB



Gambar 2. Layout PCB

E. Desain 3D Rangkaian



Gambar 3. Desain Rangkaian 3D

F. Subyek Uji Performa Prototype

(1) Akurasi MQ 135 Akurasi kepekaan sensor mendeteksi gas amonia yang disesuaikan dengan ruang produksi yang sesungguhnya dengan menguji secara persamaan dengan menggunakan gas korek api.dengan gas amonia yang sebenarnya. (2) Ketepatan Penampilan Data pada LCD Uji ketepatan dilakukan untuk mendapatkan data keseimbangan udara di ruang produksi pabrik udang, agar alat keseluruhan berfungsi dengan benar. (3) Keandalan Alat ini dibuat agar mempermudah proses pendeteksi dini gas amonia yang sangat membahayakan karyawan di ruang produksi alat ini diharapkan juga member ketepatan peringatan dini melalui tampilan LCD dan *buzzer* yang secara otomatis berbunyi memperingatkan kepada semua karyawan di ruangan produksi udang tersebut.

G. Subyek Uji Performa Oleh Ahli

(1) Ahli Materi adalah manager teknisi yang berperan sebagai penentu bahwa alat pendeteksi gas amonia ini sudah sesuai. (2) Ahli media adalah supervisor IT yang menangani hal desain alat. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan angket tentang desain alat pendeteksi gas amonia pada ruang produksi pabrik udang, serta saran untuk nantinya dapat digunakan sebagai bahan untuk mendesain ulang alat ini.(3) Ahli pengamat gas berbahaya adalah manager teknisi yang ahli dalam proses pengamatan gas yang langsung berhubungan dengan karyawan di ruangan produksi. Pengambilan data dilakukan menggunakan angket yang berisikan penilaian kinerja alat dan kemudian saran-saran untuk pengembangan selanjutnya.

III. Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Rancangan Perangkat Keras

Hasil rancangan perangkat keras ditunjukkan pada gambar 6 dan 7. Gambar 6 merupakan hasil rancangan dari sistem. Peneliti menggunakan MQ135, tombol *reset* ,akrilik sebagai pembatas alat dan pembacaan gas menggunakan LCD. Gambar 7 menunjukkan perancangan perangkat keras yang menunjukkan gambar sensor yang kemudian diproses oleh arduino dan menghasilkan *output* berupa indikator led, *fan*,*buzzer*, dan tampilan berupa LCD sebelum disusun menjadi sebuah prototipe seperti gambar 4.



Gambar 4. Hasil Rancangan Perangkat Keras

B. Pengujian Fungsi Alat

Percobaan alat terdiri atas tiga bagian yaitu : (a) Percobaan dengan alat ukur, untuk menguji pembacaan sensor, (b) Pengujian sistem akuisisi data, untuk mengetahui sistem rangkaian ini bekerja dengan baik atau tidak, (c) Pengujian perangkat lunak, untuk mengetahui apakah program sudah sesuai dengan yang diharapkan.

Pengujian dimulai dengan menghidupkan peralatan terlebih dahulu sekitar 3 hingga 5 menit untuk membuat sensor bekerja dengan kepekaan normal. Sistem heater sensor bekerja membersihkan ruangan sensor dari kontaminasi udara luar. Selanjutnya, gas amonia dimasukkan ke dalam rumah sensor yang tertutup rapat. kemudian dilakukan penambahan setiap 5 ppm ke dalam rumah sensor. Pengujian ini mendapatkan hasil nilai resistansi dari keluaran sensor dan konsentrasi alat yang standar.

Tabel 1. Hasil Uji Alat pada Udara Tanpa Gas Pencemar

No	Konsentrasi Amonia (ppm)		V out pada MQ-135 (V)
	X ₁	X ₂	
1	5,0	7	0,3
2	21,5	23	0,51
3	38,0	40	0,67
4	54,5	52	0,78
5	71,0	69	0,93
6	87,5	88	1,1
7	104,0	106	1,27
8	120,5	121	1,41
9	137,0	139	1,57
10	153,5	155	1,72
Jumlah rata-rata	79,25	80,00	0,96

Keterangan:

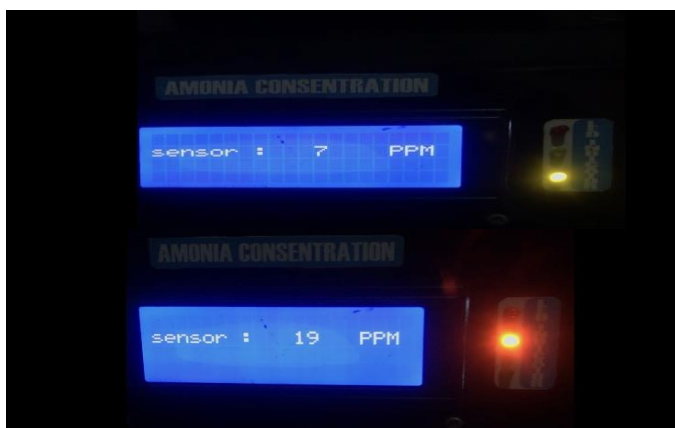
X₁ = Nilai ppm NH₃ (Alat Ukur Buatan Pabrik)

X₂ = Nilai ppm NH₃ (Alat Hasil Pembuatan Tugas Akhir)

V out = Tegangan keluar dari sensor

C. Unjuk kerja alat

Pada tabel 6 hasil unjuk kerja alat menunjukkan bahwa alat dapat bekerja sesuai dengan program yang diperintahkan oleh sistem. Hal ini ditunjukkan dengan lampu inikator LED yang menyala sesuai kategori perintah pada bahasa pemrograman seperti pada gambar 6. Berdasarkan gambar dapat dijelaskan bahwa konsentrasi kadar amonia yang ditunjukkan pada skala ≥ 1 sampai ≤ 13 ppm mampu menyalakan lampu indikator led pada alat dengan warna hijau hal ini menandakan bahwa kadar amonia masih pada ambang batas yang aman atau normal.



Gambar 5. Hasil Uji Coba Lampu Indikator Alat

Pada skala ≥ 13 – sampai ≤ 18 ppm mampu menyalakan lampu indikator led pada alat dengan warna kuning hal ini menandakan bahwa kadar amonia masih pada ambang batas yang aman atau normal. Pada skala ≥ 25 sampai ≤ 50 ppm mampu menyalakan lampu indikator led pada alat dengan warna merah dan menghidukan buzzer dan fan, dan menampilkan *output* di LCD berupa tulisan “warning” hal ini menandakan bahwa kadar amonia masih pada ambang batas berlebih atau berbahaya.

Hasil penelitian menunjukkan dari 6 kali pengambilan data dengan konsentrasi amonia yang berbeda-beda, alat dapat bekerja secara optimal hal ini dibuktikan alat dapat mendeteksi kadar amonia berlebih pada konsentrasi 25 ppm. Pada konsentrasi tersebut alat dapat menyalakan lampu indikator led berwarna merah serta membrikan *output* berupa tulisan “warning”. Selain itu fan dapat menyala yang berfungsi sebagai penyedot gas kadar amonia dan buzzer berfungsi sebagai alarm penanda bahaya. Pada konsentrasi 7-19 ppm alat dapat menyalakan lampu led indikator sesuai perintah tanpa ada kendala.

Tabel 2. Hasil uji coba alat

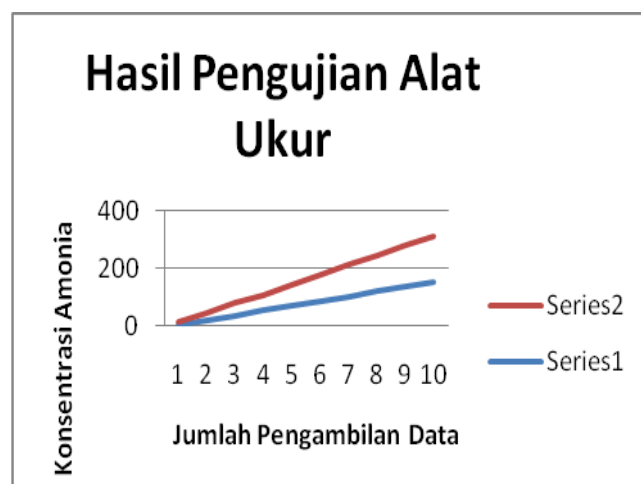
No	NH ₃ ppm	Warna LED Indikator			Fan & Buzzer	Keterangan
		Hijau	Kuning	Merah		
1	4	√			Off	Aman
2	7	√			Off	Aman
3	8	√			Off	Aman
4	13		√		Off	Aman
5	14		√		Off	Aman
6	25			√	On	Bahaya

D. Pembahasan

Pada perancangan alat sistem pendeteksi gas amonia (NH₃) ini, Komponen utama sebagai alat kendali utama adalah Modul Arduino dengan prosesor IC ATmega 328P, dan menggunakan sensor MQ-135 untuk pendeteksi gas amonia. kemudian mengirim data ke IC dan kemudian ditampilkan di LCD sebagai *output* dengan satuan ppm.

Berdasarkan hasil uji coba alat dapat membaca konsentrasi kadar amonia. Dengan adanya alat ukur kadar amonia yang bekerja, jika lempengan semikonduktor pada sensor terkena gas amonia maka elektron akan bergerak kemudian mengalir arus dan mempengaruhi tegangan pada sensor tersebut. Sensor gas amonia MQ-135 mengeluarkan *output* berupa tegangan yang menentukan tingkat kadar amonia pada tegangan tertentu seperti pada tabel 1 Untuk ditampilkan dalam satuan *Part Per Million* (PPM) di dalam LCD.

Berdasarkan hasil uji coba alat yaitu hasil nilai dari pengukuran alat ukur buatan pabrik dengan alat hasil pembuatan tugas akhir ini selisihnya hanya 0,1 ppm, jadi dengan ini dapat dinyatakan bahwa tingkat kegagalan sebesar 10%, dan untuk tegangan yang dikeluarkan sensor MQ-135 berfungsi untuk mengetahui nilai kadar amonia dimana hasil pembacaan sensor bermakna semakin tinggi nilai kadar amonia yang dideteksi maka akan semakin besar tegangan yang dikeluarkan dari sensor.



Gambar 6. Hasil Pengujian Alat Ukur

Berdasarkan gambar garis warna merah menunjukkan hasil pengukuran nilai konsentrasi kadar amonia yang dibaca oleh sensor MQ-135, sedangkan garis warna biru menunjukkan hasil pengukuran nilai konsentrasi kadar amonia dari pabrikan. Alat pabrikan bertujuan untuk menguji keakuratan sensor dalam membaca kadar emisi amonia di udara. Cara pengkalibrasian alat ukur kadar amonia adalah dengan cara mengukur kadar amonia menggunakan spektrofotometer. Validasi ahli dilakukan untuk mengetahui respon ahli terhadap kepekaan sensor Amonia MQ135. Uji coba alat dilakukan dengan metode kuisioner (angket). Teknik

kuisisioner digunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dari sejumlah pertanyaan secara tertulis yang diajukan kepada ahli yang telah direkomendasikan oleh peneliti. Penilaian ini dilakukan oleh 3 ahli, yaitu ahli materi, ahli media, dan ahli pengemasan.

Penelitian ini menggunakan instrumen berupa kuisisioner (angket) dengan mengajukan sejumlah pertanyaan kepada ahli dengan berpedoman pada indikator yang telah ditetapkan. Pada aspek desain mendapatkan nilai 88,9% dengan kategori layak. Hal ini menunjukkan bahwa alat pendeteksi gas amonia untuk keamanan ruang produksi ini memiliki desain yang cocok dengan ukuran yang minimalis sehingga memudahkan dalam menempatkan pada suatu ruangan dan waktu pengukuran yang sangat efisien hal ini berimbang pada keefektifan waktu pada saat alat bekerja. Uji kelayakan pada aspek pengguna dilakukan oleh ahli materi dan ahli pengemasan yang meliputi efisiensi dan tingkat ketelitian sensor pada sistem alat pendeteksi gas Amonia berbasis Arduino dan didapatkan nilai 91,7% dengan kategori layak. Hasil dari pengujian kelayakan dari keseluruhan aspek yang dinilai dapat dikategorikan layak dengan persentase 90,5%. Dari hasil tersebut maka dapat dikatakan bahwa alat ini layak untuk digunakan atau layak untuk direkomendasikan untuk *Home industry* sehingga akan terus diperbarui darimulai desain dan cara kerja alatnya.

IV. Kesimpulan

1. Rancang bangun sistem pendeteksi gas amonia (NH_3) untuk keamanan ruang produksi pada industri pengolahan udang berbasis arduino sudah dapat dibuat dengan menggunakan MQ-135 sebagai sensor pendeteksi gas, tombol reset, akrilik sebagai pembatas alat dan pembacaan gas menggunakan LCD Panel P10 dengan otak utama menggunakan IC Atmega328P-PU yang diprogram menggunakan Arduino IDE
2. Rancang bangun sistem pendeteksi gas amonia (NH_3) untuk keamanan ruang produksi pada industri pengolahan udang berbasis arduino sudah dapat

digunakan karena sudah melewati uji kelayakan pada aspek pengguna dan desain yang meliputi efisiensi dan tingkat ketelitian sensor pada sistem alat pendeteksi gas Amonia berbasis arduino dan didapatkan nilai 91,7% dengan kategori layak. Hasil dari pengujian kelayakan dari keseluruhan aspek yang dinilai dapat dikategorikan layak dengan persentase 90,5%. Maka dapat dikatakan bahwa alat ini layak untuk digunakan atau layak untuk direkomendasikan untuk *Home industry* sehingga akan terus diperbarui darimulai desain dan cara kerja alatnya.

V. Daftar Pustaka

- [1] Tanjung, F.A., "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Konsentrasi Gas Amonia (NH_3) Pada Ruangan Berbasis Arduino Dengan Sensor Mq135," *Universitas Sumatera Utara*, Juli, 2017.
- [2] Syahminan, "Sensor Deteksi Gas Amonia Pada Kandang Ayam Pedaging Dengan Atemega32 Menggunakan MQ-135," *Jurnal Link*, Vol 7, No 1, pp. 34-38, Februari 2018.
- [3] Giancoli, Douglas. 1998. Fisika Jilid 1 Edisi Kelima Terjemahan. Jakarta : Erlangga
- [4] Raharjo, A.S, Jamal, Z, "Rancang Bangun Pengendali Dan Pengawasan Gas Amonia Pada Peternakan Ayam Berbasis Arduino Mega 2560 R3," *Jurnal Riset Rekayasa Elektro*, Vol.1, No.2, pp.71-78, Desember 2019.
- [5] Putra, M.F., Kridalaksana, A.H, Arifin, Z., "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Dengan Sensor Mq-6 Berbasis Mikrokontroler Melalui Smartphone Android Sebagai Media Informasi," *Jurnal Informatika Mulawarman*, Vol. 12, No. 1, pp. 1-6, Februari 2017.
- [6] Y. Septiana, P, "Design of prototype decision support system for flood detection based on ultrasonic sensor," *Jutrnal MATEC Web of Conferences*, Vol.3, No. 7, pp. 42-48, 2018