



Design and Manufacture of Air Pressure Measuring Instruments With Arduino Microcontroller-Based Pressure Water Sensors

¹Ahmad Ismail Shaleh¹, ²Alexius Ulan Bani,
³Bernadus Gunawan Sudarsono*

^{1,2} Computer System Study Program,
³Department of Computer Systems
Faculty of Computer Science, Universitas Bung Karno

Email : ahmadismailshaleh123@gmail.com ,
alexiusulanbani@gmail.com , gunawanbernadus@ubk.ac.id

Received: March 1, 2022

Revised: March 25, 2022

Accepted: April 14, 2022

Page : 17-28

Abstrak : Alat ukur tekanan udara dengan sensor *air pressure* berbasis mikrokontroler arduino menggunakan bahasa pemrograman c++. Penelitian ini bertujuan dapat digunakan oleh masyarakat umum untuk mengetahui tekanan udara pada ban kendaraan dan memberikan peringatan dini kondisi tekanan udara dalam ban, karena banyak masyarakat yang menggunakan kendaraan bermotor sering mengalami masalah atau kecelakaan akibat tekanan udara yang tidak sesuai dengan standar keamanan. Rangkaian sensor MPX5700AP yang terhubung dengan arduino uno, diperlukan panggilan *library* yang berfungsi untuk menambahkan fungsi-fungsi program menampilkan karakter pada MPX5700AP. Kemudian sensor MPX5700AP diberi tekanan udara dengan cara memasukkan udara melalui sedotan atau selang. Setelah udara masuk maka arduino akan memproses dan akan ditampilkan oleh LCD. Jika tekanan udara melebihi 120kPa, arduino akan mengaktifkan *Buzzer*.

Kata kunci : Sensor MPX5700AP, Arduino Uno, *Buzzer*

Abstract : *Air pressure measuring instrument with arduino microcontroller-based air pressure sensor uses c++ programming language. This research aims to be used by the general public to determine the air pressure on vehicle tires and provide early warning of air pressure conditions in tires, because many people who use motor vehicles often experience problems or accidents due to air pressure that is not in accordance with safety standards. Mpx5700AP sensor circuit connected to arduino uno, required a call library that serves to add program functions displaying characters on mpx5700AP. Then the MPX5700AP sensor is given air pressure by entering air through a straw or hose. After the air enters, the arduino will process and will be displayed by the LCD. If the air pressure exceeds 120kPa, the arduino activates the Buzzer.*



Keyword : MPX5700AP Sensor, Arduino Uno, Buzzer



Journal of Mathematics and Technology (MATECH) This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

1. Pendahuluan

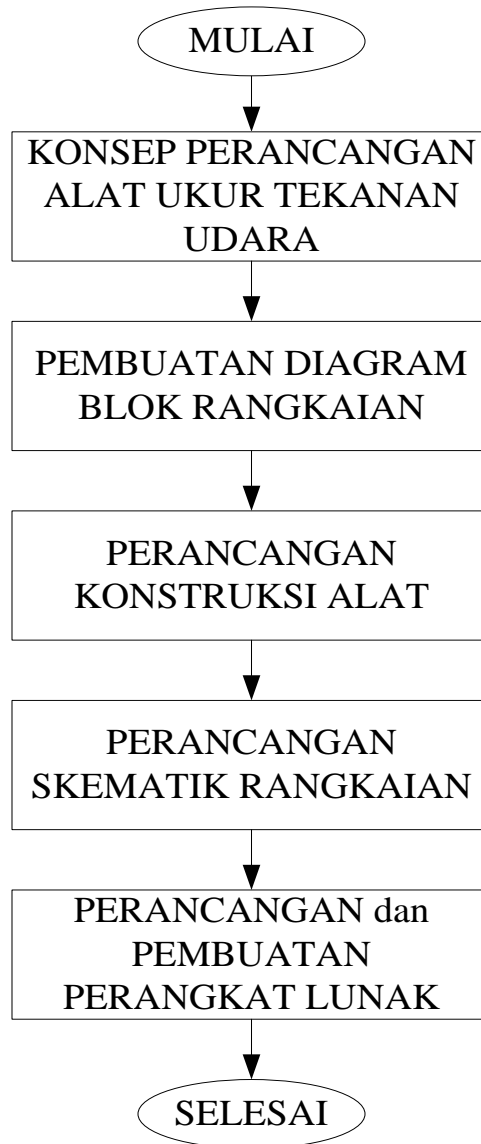
Tekanan udara merupakan salah satu bagian penting dalam kehidupan sehari-hari. Terutama dalam hubungannya dengan ruang-ruang tertutup, antara lain tabung gas, ban kendaraan dan lain-lain. Dalam ruang terbuka, tekanan udara berkaitan dengan jumlah oksigen yang harus tersedia untuk pernapasan. Dataran tinggi ketersediaan udara beroksigen tipis, sementara dataran rendah kandungan oksigen tinggi dalam udara. Untuk mengetahui kandungan oksigen dalam udara di suatu tempat diperlukan suatu alat ukur. Alat ukur tekanan udara saat ini tersedia cukup bervariasi baik analog maupun digital.

Pengendali pengukuran ini digunakan mikrokontroler sebagai representasi otomatisasi proses pengukuran. Kadir (2019) Sensor Tekanan (*Pressure Sensor*) merupakan alat yang digunakan untuk mengukur tekanan suatu zat, yaitu dengan mengubah tegangan mekanis menjadi sinyal listrik. Tekanan (P) adalah satuan fisika untuk menyatakan gaya (F) per satuan luas (A). *Pressure Sensor* biasanya mengukur tekanan pada zat gas dan cair. Satuan tekanan sering digunakan untuk mengukur kekuatan dari suatu cairan ataupun gas adalah Pascal (Pa), yang dirumuskan sebagai: $P = F/A$.

2. Metodologi

A. Perancangan dan Pembuatan

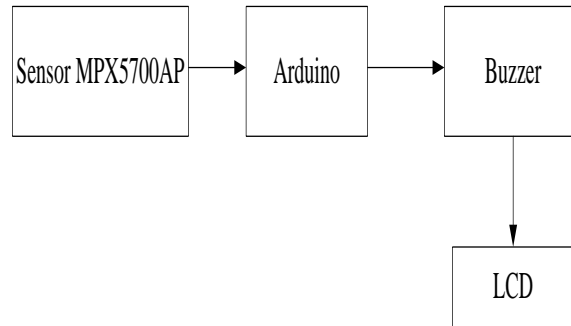
Berikut ini adalah tahapan perancangan dan pembuatan alat ukur tekanan udara dengan sensor *Air Pressure* berbasis Mikrokontroler Arduino, ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan dari pembuatan alat ukur tekanan udara berbasis Mikrokontroler Arduino

B. Pembuatan Diagram Blok Rangkaian

Perangkat alat ukur tekanan udara berbasis Mikrokontroler Arduino dibuat bagian-perbagian. Adapun diagram blok dari sistem yang akan dirancang ditunjukkan pada gambar 2 sebagai berikut.



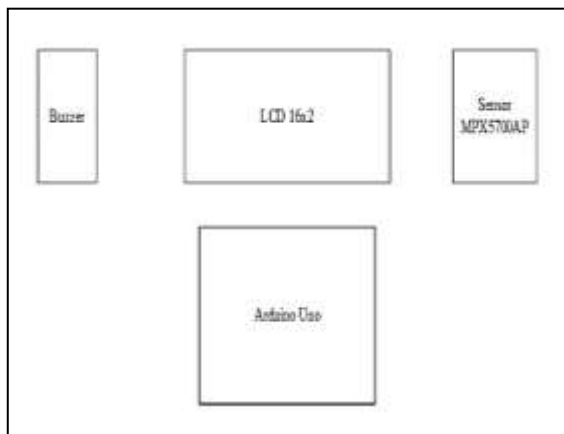
Gambar 2. Diagram Blok Alat Ukur Tekanan Udara

C. Perancangan Konstruksi Alat

Dalam perancangan konstruksi alat ukur tekanan udara berbasis Mikrokontroler Arduino yang akan dibuat ini diperlukan bahan dan komponen-komponen elektronika antara lain:

1. Arduino Uno
2. LCD 16 x 2
3. *Buzzer*
4. Sensor MPX5700AP
5. Adaptor 9v

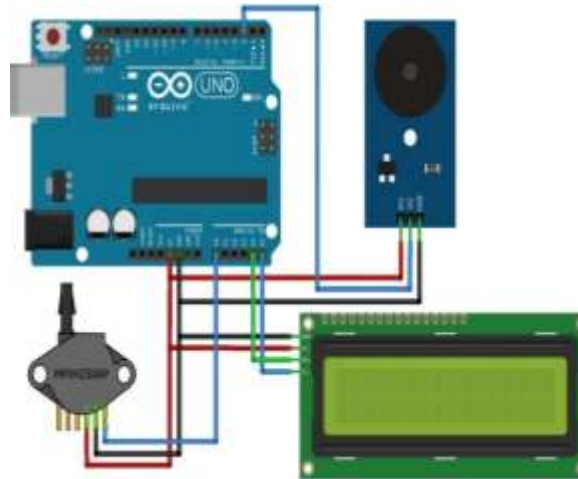
Dengan menggunakan bahan-bahan diatas, nantinya akan dibuat perancangan konstruksi alat sesuai dengan yang terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Perancangan Konstruksi Alat Ukur Tekanan Udara

D. Perancangan Skematik Rangkaian

Pada tahap perancangan skematik keseluruhan, berguna sebagai rancangan awal pada komponen *hardware*, dan mendeteksi kesalahan pada tahap pembuatan alat ukur tekanan udara berbasis Mikrokontroler Arduino. Di perlihatkan pada gambar 4 berikut .



Gambar 4. Skematik Keseluruhan

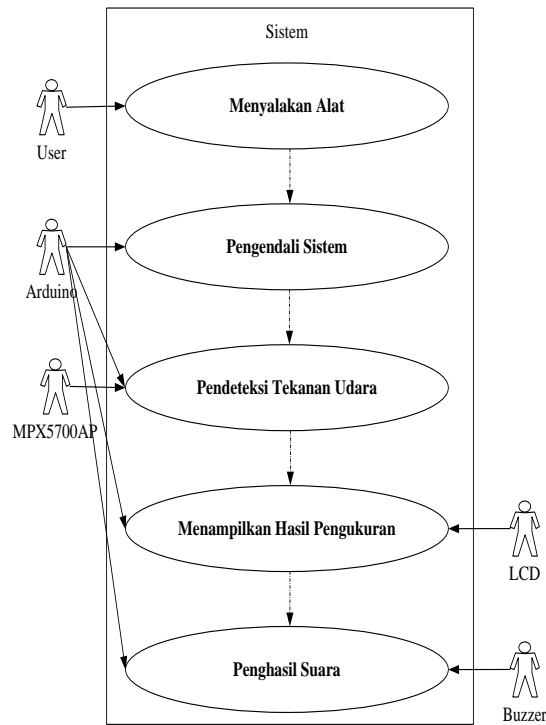
Cara Kerja :

Sensor MPX5700AP memberikan sinyal kepada Arduino Uno kemudian Arduino Uno mengkonversi data dari sensor untuk menampilkan hasil pengukuran di LCD dan memberikan sinyal ke *Buzzer* untuk memberikan indikator suara jika sensor mencapai tekanan yang sudah ditentukan.

E. Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak

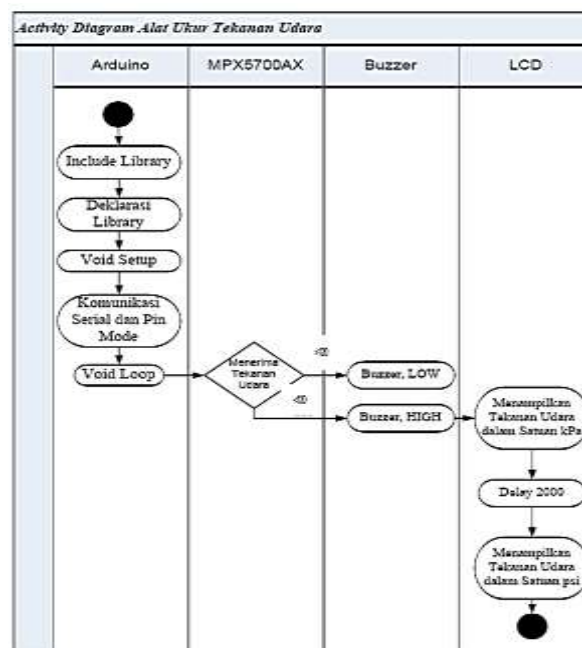
Dalam merancang dan membuat perangkat lunak yang akan digunakan sebagai pemersatu dengan perangkat keras yang dirancang dan dibuat, hal yang akan dibahas untuk mengetahui secara detail mengenai perangkat lunak yang akan digunakan, antara lain:

1. Use Case Diagram Alat Ukur Tekanan Udara



Gambar 5. Use Case Diagram Alat Ukur Tekanan Udara

2. Activity Diagram Alat Ukur Tekanan Udara



Gambar 6. Activity Diagram Alat Ukur Tekanan Udara



3. Penjelasan *Activity Diagram* Alat Ukur Tekanan Udara dapat dilihat pada tabel 1.
Tabel 1. Keterangan usecase diagram

Aktor	Penjelasan
Arduino	Sebagai <i>board</i> mini komputer dan pengontrol komponen yang terpasang dengan pinnya masing-masing sehingga dapat diperintahkan.
Sensor MPX5700A X	Sebagai alat yang digunakan untuk mengukur suatu tekanan udara, yaitu dengan mengubah tegangan mekanis menjadi sinyal listrik dan akan menghasilkan suatu tekanan udara dalam satuan kPa dan psi.
<i>Buzzer</i>	Sebagai <i>output</i> jika tekanan udara lebih dari 120kPa
LCD	Sebagai <i>output</i> untuk menampilkan hasil dari suatu tekanan udara dalam satuan kPa dan akan diberi <i>delay</i> untuk menampilkan hasil tekanan udara dalam satuan psi

3. Pengujian Alat

A. Alat Secara Keseluruhan

Setelah perancangan dan pembuatan untuk mendeteksi objek dari sistem atau alat yang dibuat mulai dari *hardware* dan *software*, maka selanjutnya perlu dilakukan pengujian agar hasil yang diharapkan bisa tercapai dengan baik. Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui data-data hasil perancangan sistem, berikut ini adalah gambar secara keseluruhan Alat Ukur Tekanan Udara berbasis Mikrokontroler Arduino, seperti ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Alat Secara Keseluruhan

B. Pengujian Hardware

Dalam pengujian alat ini terdiri dari 3 pengujian beserta penjelasannya sebagai berikut :

1. Pengujian Sensor MPX5700AP

Pengujian rangkaian sensor MPX5700AP yang terhubung dengan Arduino Uno, diperlukan panggilan *library* yang berfungsi untuk menambahkan fungsi - fungsi program menampilkan karakter pada MPX5700AP. Kemudian sensor MPX5700AP diberi tekanan udara dengan cara memasukkan udara melalui sedotan atau selang. Setelah udara masuk maka Arduino akan memproses dan akan ditampilkan oleh LCD. Jika tekanan udara melebihi 120kPa, Arduino akan mengaktifkan *Buzzer*. Berikut Pengujian sensor MPX5700AP pada saat tidak diberi Tekanan Udara ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. Pengujian Sensor MPX5700AP

Adapun pengujian Sensor MPX5700AP pada saat adanya tekanan udara dalam satuan psi ditunjukkan pada gambar 10 dan dalam satuan kPa ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 10. Pengujian Sensor MPX5700AP Dalam Satuan psi



Gambar 11. Pengujian Sensor MPX5700AP Dalam Satuan kPa

2. Pengujian Buzzer

Pengujian *Buzzer* yang terhuung ke Arduino Uno, diperlukan untuk mengeluarkan suara pada saat pengujian tekanan udara melebihi 120kPa. Hasil uji *buzzer* pada saat tidak ada tekanan udara ditunjukkan pada gambar 12 dan hasil uji *buzzer* pada saat ada tekanan udara ditunjukkan pada gambar 13.

Pengukuran tegangan pada buzzer saat tidak ada tekanan udara dtunjukkan pada gambar 12 berikut ini



Gambar 12. Pengujian Buzzer Tidak Ada Tekanan Udara

Tegangan terukur adalah 0,005 volt. Hal ini menunjukkan ketelitian multimeter yang tinggi. Dan buzzer mendapatkan tegangan yang disebut non-zero voltage saat tanpa tegangan input. Pada gambar 13 ditunjukkan pengukuran tegangan udara pada buzzer saat ada tekan gas.



Gambar 13. Pengujian *Buzzer* Ada Tekanan Udara

3. Pengujian LCD

Pengujian LCD yang terhubung ke Arduino Uno, diperlukan untuk menampilkan hasil uji dari tekanan udara dalam satuan kPa dan psi. Berikut hasil uji LCD pada saat tidak ada tekanan udara ditunjukkan pada gambar 14.



Gambar 14. Pengujian LCD Saat Tidak Ada Tekanan Udara

Berikut hasil uji LCD pada saat adanya tekanan udara dalam satuan psi ditunjukkan pada gambar 15 dan dalam satuan kPa pada gambar 16.



Gambar 15. Pengujian LCD Saat Ada Tekanan Udara Satuan psi

Pada bagian ini didapatkan tegangan terukur 4,995 volt untuk konversi satuan tekanan udara dalam Psi. Hasil tekanan udara dalam satuan Psi adalah 14,12 Psi. Dalam gambar 16 ditunjukkan pengukuran tegangan dan tekanan udara dalam satuan kilo pascal atau kPa.



Gambar 16. Pengujian LCD Saat Ada Tekanan Udara Satuan kPa

Tegangan terukur adalah 4,995 volt dengan nilai tekanan udara terukur dalam konversi satuan pascal adalah 97,37 kPa.

C. Pengujian Software

Berikut langkah tentang pengujian program Arduino.

- Pengujian Program Arduino

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah secara aplikasi program arduino IDE (*Integrated Development Environment*) yang akan di *Upload* ke Arduino Uno sudah benar atau perlu adanya perbaikan. Pengujian ini dilakukan dengan cara *Verify Compile* pada lembar *sketch* berjalan dengan baik setela *dcompile* dengan hasil ditunjukkan pada gambar 17.



Gambar 17. Hasil *Verify Compile*

4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan terhadap keseluruhan alat ukur tekanan udara dengan sensor *Air Pressure* berbasis Mikrokontroler Arduino sebagai berikut :

1. Setelah alat diaplikasikan dengan menggunakan Arduino Uno, sensor MPX5700AP aktif jika adanya tekanan udara yang dimasukkan.
2. Dengan menggunakan Arduino Uno menjadi lebih praktis dan tidak perlu ragu untuk hasilnya.
3. Alat mendapatkan hasil dan dapat ditampilkan ke layar LCD

REFERENSI

- [1] Aan Darmawan dan Heri Andrianto. 2016. *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika.
- [2] Andrianto, Heri. 2013. *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega 16 Menggunakan Bahasa C (Code Vision AVR)* Edisi Revisi. Bandung: Informatika
- [3] Bin Ladjamudin, Al Bahra. 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] Budiharto, Widodo. 2010. *Robotika Teori dan Implementasi*. Yogyakarta:
- [5] Jogiyanto, HM. 2005. *Analisa & Desain System Informasi*. Yogyakarta:
- [6] Andi. Moh. Ibnu Malik dan Mohammad Unggul Juwana. 2009. *Aneka Proyek Mikrokontroler*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [7] Pusat Bahasa. 2005. *Kamus Besar Bahasa Indonesia* Edisi Ketiga. Jakarta: Balai Pustaka.
- [8] Simarmata, Janner. 2010. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [9] Sumardi. 2013. *Mikrokontroler: Belajar AVR Mulai dari Nol*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [10] Syahwil, Muhammad. 2013. *Panduan Mudah Simulasi dan Praktik: Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta: Andi.
- [11] Zam, Efvy Zamidra. 2002. *Mudah Menguasai Elektronika*. Surabaya: Indah.