

Sistem Pemantauan Tekanan Air Berbasis Sensor Transduser Tekanan Dengan Kendali Jarak Jauh Melalui Smartphone

(Water Pressure Monitoring System Based On Pressure Transducer Sensors With Remote Control Via Smartphone)

Yuris Pemana Yoga Utama¹, Syahreza Mahaputra Ramadhan², Muhammad Ferdi Pangestu³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro- Fakultas Teknik – Universitas Tulungagung

Alamat korespondensi : Jl. Ki Mangun Sarkoro Beji, Kec. Boyolangu, Kab. Tulungagung 66233

email: yurispyu@gmail.com,

Abstract

This research produces an air pressure monitoring system that can be accessed and controlled remotely via a smartphone. This system utilizes a pressure sensor to measure the existing air pressure level. Data obtained from the sensor is processed by a microcontroller and sent wirelessly to a smartphone. The methods applied include programming the microcontroller to read sensor data, as well as implementing a wireless communication protocol for data transmission. The test results show that this system is able to combine air pressure in real time with a high level of accuracy and fast response. This innovation offers a solution to improve the management of air distribution systems, allowing efficient monitoring and control of air pressure conditions remotely, which can reduce damage and simplify the maintenance process.

Keywords: Water Pressure Monitoring; Pressure Sensor; Remote Control; Smartphone; Wireless System

Abstrak

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pemantauan tekanan air yang dapat diakses dan dikendalikan dari jarak jauh melalui smartphone. Sistem ini memanfaatkan sensor tekanan untuk mengukur tingkat tekanan air yang ada. Data yang diperoleh dari sensor tersebut diolah oleh mikrokontroler dan dikirim secara nirkabel ke smartphone. Metode yang diterapkan mencakup pemrograman mikrokontroler untuk membaca data sensor, serta penerapan protokol komunikasi nirkabel untuk transmisi data. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu memantau tekanan air secara real-time dengan tingkat akurasi yang tinggi dan respons yang cepat. Inovasi ini menawarkan solusi untuk meningkatkan pengelolaan sistem distribusi air, memungkinkan pemantauan dan pengendalian kondisi tekanan air secara efisien dari jarak jauh, yang dapat mengurangi kerusakan serta mempermudah proses pemeliharaan.

Kata kunci: Pemantauan Tekanan Air; Sensor Tekanan; Kendali Jarak Jauh; Smartphone; Sistem Nirkabel

PENDAHULUAN

Pemantauan dan pengelolaan sistem distribusi air yang efisien menjadi semakin krusial di tengah meningkatnya kebutuhan akan air bersih dan keberlanjutan sumber daya air. Salah satu aspek penting dalam pengelolaan sistem ini adalah pemantauan tekanan air, yang bertujuan untuk memastikan aliran air yang lancar serta mencegah kerusakan pada jaringan pipa akibat tekanan yang tidak terkendali. Saat ini, pemantauan tekanan air yang dilakukan secara manual atau dengan alat yang terpasang di lokasi sering kali memakan waktu dan sumber daya yang besar, serta rentan terhadap kesalahan dalam pengukuran dan keterlambatan dalam mendeteksi masalah.

Tekanan air sendiri merupakan salah satu konsep fundamental dalam ilmu fisika yang berkaitan dengan gaya yang diberikan oleh air terhadap suatu permukaan. Nilai tekanan ini sangat tergantung pada tingkat kedalaman air, semakin dalam posisi air maka akan semakin besar tekanan yang terbentuk. Konsep ini sangat erat kaitannya dengan sistem perpipaan air bersih yang di distribusikan kepada masyarakat, oleh karena itu teknologi yang mampu memantau tekanan air secara real-time dan memungkinkan pengendalian jarak jauh akan menjadi sangat relevan. Mekanisme pemantauan berbasis sensor tekanan yang terhubung dengan sistem komunikasi nirkabel, seperti internet atau Bluetooth, yang terintegrasi dengan perangkat mobile, menjadi solusi yang lebih efisien. Dengan kemajuan teknologi sensor dan perangkat mobile saat ini, pemantauan tekanan air dapat dilakukan secara otomatis dan lebih praktis, terutama dalam sistem distribusi air yang lebih luas dan kompleks.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem pemantauan tekanan air berbasis sensor. Misalnya, penelitian oleh (Sigit Pramono, Prasetyo Yulianto, Savena Rinda Pamungkas, 2022) yang menggunakan sensor tekanan untuk pemantauan jaringan air secara real-time dengan sistem berbasis mikroprosesor. Penelitian lain oleh (A. F. Sanusi, 2018) memanfaatkan sistem Internet of Things (IoT) untuk melakukan pemantauan jarak jauh. Meskipun teknologi ini telah menunjukkan potensi yang besar untuk dikembangkan, sebagian besar sistem yang ada masih terbatas pada aplikasi yang memerlukan perangkat tambahan yang cenderung masih tergolong besar dan instalasi yang rumit. Beberapa sistem hanya dapat digunakan untuk monitoring lokal dan memerlukan perangkat komputer atau panel kontrol yang terpisah, yang tidak dapat diakses secara langsung melalui perangkat mobile.

Meskipun demikian, teknologi smartphone yang semakin berkembang menyediakan platform yang cukup ideal untuk pemantauan dan pengendalian sistem secara langsung dari jarak jauh. Pada zaman digital yang sedang berkembang saat ini, hampir semua perangkat elektronik berbasis pada perangkat lunak mobile (Tujni & Hutrianto, 2020). Penggunaan device mobile dapat menyajikan data secara real-time,

memungkinkan penggunaanya untuk memonitor dan mengontrol kondisi sistem distribusi air hanya dengan menggunakan perangkat mobile. Hal ini menjadikan penelitian ini relevan dan memiliki kebaruan ilmiah, yaitu menggabungkan penggunaan sensor tekanan dengan kendali jarak jauh melalui *smartphone*, sehingga memberikan fleksibilitas dan efisiensi yang lebih besar bagi pengguna dalam memantau tekanan air.

Masalah utama yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan alat pemantauan tekanan air yang tidak hanya akurat, tetapi juga dapat diakses dan dikendalikan dari jarak jauh menggunakan *smartphone*. Hal ini penting mengingat keterbatasan sistem yang ada saat ini, yang sering kali memerlukan pemantauan secara manual atau perangkat tambahan yang malah mempersulit sistem pengelolaan distribusi air yang lebih luas dan kompleks. Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem pemantauan tekanan air yang lebih efisien dengan integrasi teknologi sensor dan melalui *smartphone*.

Setelah mengidentifikasi masalah yang telah dibahas didapati tujuan utama mengapa penelitian ini dilakukan, diantaranya sebagai berikut ;

1. Merancang Alat Pemantau Tekanan Air Berbasis Sensor Tekanan berdasarkan teori peneliti sebelumnya dan membuktikan manfaatnya ketika diimplementasikan.
2. Menambahkan metode sistem pemantauan jarak jauh dengan menggunakan website pada rancangan Alat Pemantau Tekanan Air Berbasis Sensor Tekanan.

Penelitian ini diharapkan dapat mengatasi tantangan dalam pengelolaan dan pemantauan sistem distribusi air yang lebih efisien dan efektif. Dengan sistem pemantauan tekanan air berbasis sensor melalui *smartphone*, operator dapat memantau tekanan air secara real-time dan melakukan intervensi segera jika terdeteksi adanya masalah, seperti kebocoran atau perubahan tekanan yang signifikan. Hal ini berpotensi mengurangi kerusakan pada jaringan distribusi air dan meningkatkan efisiensi pengelolaan sumber daya air. Pemantauan jarak jauh juga memungkinkan pengelolaan yang lebih fleksibel, mengurangi biaya untuk pemantauan manual di lokasi yang mungkin sulit dijangkau atau jauh dari pusat kontrol.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini dimulai dengan beberapa studi literatur dari kajian yang telah ada sebelumnya yang selanjutnya akan menggunakan metode eksperimen, dimana dalam penelitian ini akan merancang sebuah alat untuk memantau tekanan air dari jarak jauh menggunakan *smartphone* melalui website. Beberapa komponen penting yang akan digunakan terdiri dari Mikrokontroler ESP 8266 , *Step Down Voltage*, Sensor Tekanan, *volt meter*, dan power supply adaptor 12V, semua bahan akan kami rangkai dengan disertai komponen pelengkap lainnya sehingga akan menghasilkan satu alat yang telah siap pakai sesuai tujuan utama penelitian ini dilakukan.

Penelitian ini tidak dilakukan didalam laboratorium resmi, melainkan dilakukan di satu ruang yang cukup compatible, dengan fasilitas yang cukup baik untuk kami menyelesaikan alat ini hingga berfungsi sebagaimana mestinya. Dalam penelitian ini kami mengumpulkan data menggunakan metode eksperimen secara langsung, dimana data tekanan air yang telah diukur oleh sensor akan langsung dikirimkan secara nirkabel ke website pada *smartphone* yang kemudian bisa di analisis dan di evaluasi. Data yang didapat akan di analisis secara kuantitatif, serta akan dilakukan evaluasi terhadap performa website dalam merespon data secara real time di berbagai situasi kondisi, dan kesalahan akurasi yang mungkin terjadi.

A. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini mencakup seluruh *design* dan implementasi sistem pemantauan tekanan air, yang terdiri dari semua perangkat keras yang digunakan dalam penelitian serta sistem nirkabel melalui website. Objek yang kami teliti berfokus pada satu tujuan yaitu merealisasikan alat pemantau tekanan air dengan disertai inovasi yang memungkinkan alat ini dikendalikan atau dioperasikan dalam jarak jauh secara nirkabel menggunakan website.

Penelitian ini dipastikan hanya akan mengarah pada pembuatan alat yang sedang dikembangkan tanpa ada maksud dan tujuan lain atau bahkan melebarkan pembahasan kepada hal yang kurang relevan terhadap objek utama penelitian, hal ini juga didasari oleh waktu penelitian yang tidak banyak. Penelitian ini dimulai pada minggu terakhir bulan desember tahun 2024 dan harus selesai pada awal bulan januari 2025.

Setelah alat berhasil terealisasikan maka akan dilakukan uji coba pada sistem perpipaan untuk mendeteksi bila mana ada kebocoran pipa didalam tanah melalui sensor tekanan. Uji coba akan dilakukan diwilayah kabupaten tulungagung-trenggalek pada sistem perpipaan rumah tangga sebagai uji coba pertama hingga alat berhasil berfungsi sempurna. Beberapa aspek yang akan kami teliti pada saat uji coba diantaranya, seberapa tinggi akurasi pengukuran tekanan air yang dilakukan oleh sensor, seberapa lama delay yang diperlukan alat untuk mengirimkan data ketika terjadi penurunan tekanan, seberapa pengaruh sinyal internet dalam mengirimkan data, dan hal hal lain yang mungkin penting untuk dikaji saat uji coba.

B. Variabel Penelitian

Penelitian ini mencakup tiga jenis variabel, yaitu variabel independent, variabel dependen, dan variabel pengganggu. Variabel independent dalam penelitian ini adalah jenis sensor yang akan digunakan sebagai media pengukur tekanan air, sensor yang digunakan adalah jenis sensor transduser. Variabel dependen meliputi kemampuan kendali jarak jauh yang didefinisikan sebagai kemampuan untuk mengakses dan memantau data tekanan air secara real-time dengan sistem nirkabel melalui website, dan seberapa lama waktu delay yang dibutuhkan dalam mengirimkan data ketika tekanan air melemah. Variabel yang memungkinkan menjadi pengganggu yaitu pengaruh sinyal internet pada pengiriman data berbasis sistem nirkabel yang diterapkan pada alat. Penetapan ketiga variabel ini sangat penting untuk memastikan pada saat dilakukannya uji coba dapat berjalan secara terarah.

C. Kerangka Teoritis

Sesuai dengan fokus utama penelitian ini yaitu membuat alat pemantau tekanan air berbasis sensor tekanan dengan menambahkan fitur kendali jarak jauh yang membuatnya lebih efisien, untuk merealisasikan dan membuktikan teori yang telah ada sebelumnya, penelitian ini memerlukan beberapa pemahaman dasar dalam perancangan alat pemantau serta beberapa komponen utama dalam pembuatannya.

D. Alat Pemantau/ Monitoring

Dalam definisi monitoring atau pemantauan merupakan serangkaian kegiatan yang melibatkan penimbunan, pengembalian ulang, pelaporan dan tindakan yang dilakukan berdasarkan informasi tentang suatu proses yang sedang dijalankan (Haeberlin, 2019). Sistem monitoring akan memberikan dampak yang baik bila dirancang dan dilakukan secara efektif (Maulida, et al., 2020).

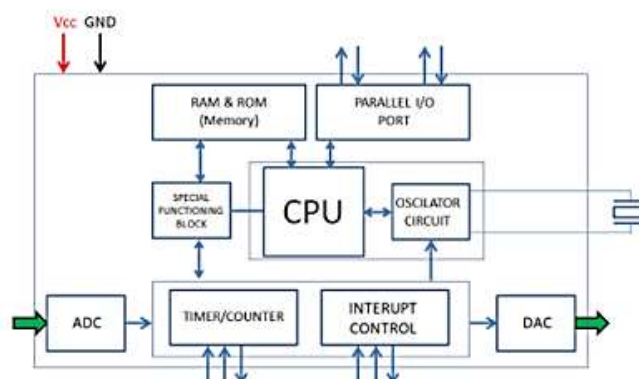
Berkembangnya zaman saat ini memungkinkan berbagai inovasi bermunculan demi tercapainya efisiensi dalam melakukan berbagai kegiatan, termasuk kegiatan *monitoring* yang cenderung memerlukan waktu dan tenaga serta tidak bisa dilakukan setiap waktu. Hingga munculnya inovasi alat monitoring yang memungkinkan pemantauan secara *real-time* dan bisa dilakukan setiap waktu tanpa memerlukan tenaga ekstra untuk datang ke lokasi demi memastikan semua dalam keadaan aman terkendali, dan terhindar dari masalah yang serius. Alat pemantau atau *monitoring* menjadi solusi yang tepat untuk mengetahui situasi suatu objek dan memperkecil kerusakan yang akan terjadi dengan mengetahuinya lebih awal.

E. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar dari suatu sistem komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan komputer mainframe, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan output spesifik berdasarkan inputan yang diterima dan program yang dikerjakan. (Oke Hermanto AP, Toibah Umi Kalsum, Hermawansyah, 2014)

Sedangkan menurut Sri Hartanto dan Irvaldo Ferosa dalam jurnalnya tahun 2023, Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil yang dikemas dalam bentuk chip IC (*Integrated Circuit*) dan dirancang untuk melakukan tugas atau operasi tertentu. Pada dasarnya mikrokontroler terdiri dari satu atau lebih inti prosesor (CPU), memori (RAM dan ROM) serta perangkat input dan output yang dapat diprogram.

Pengaplikasian mikrokontroler sering ditemukan dalam berbagai kebutuhan manusia, baik di bidang elektronika itu sendiri, di bidang kesehatan, otomotif bahkan dalam mainan yang sudah menggunakan sistem tertanam dan menerapkan sistem otomatisasi. Pengaplikasian mikrokontroler sangat populer dalam sistem tertanam karena memang mikrokontroler dirancang untuk menjadi fleksibel dan mudah untuk digunakan.



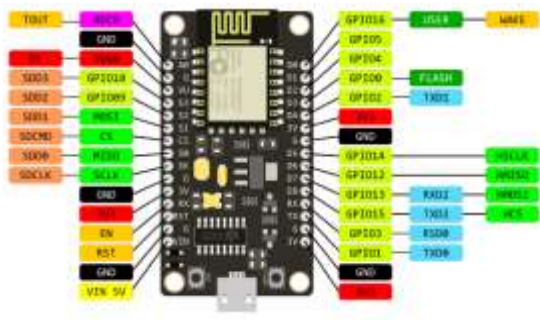
Gambar 1. Struktur Mikrokontroler

F. NodeMCU ESP 8266

Node MCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *open source*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip ESP8266* buatan *Espressif System*. NodeMCU biasa dianalogikan sebagai board arduino yang terkoneksi dengan ESP8266, karena telah menggabungkan ESP8266 kedalam sebuah board yang sudah terintegrasi dengan berbagai *feature* selayaknya *microcontroller* dan kapasitas akses terhadap wifi dan juga chip komunikasi yang berupa USB to serial. Sehingga dalam pemrograman hanya dibutuhkan kabel data USB. (Christianto Wibisono Darmawan, Sherwin R. U. A. Sompie, Feisy D. Kambey. 2020)



Gambar 2. NodeMCU ESP8266



Gambar 2.1 Pin Out ESP8266

Spesifikasi Node MCU ESP8266 :

- Chipset : ESP8266
- Prosesor : Tensilica L106 32-Bit RISC
- Memori : 4MB Flash Memory, 160KB RAM
- Konektivitas : Wi-Fi 802.11 b/g/n TCP/IP
- Tegangan Operasi: DC 3.3V
- Protokol : HTTP, MQTT, WebSocket, dll.
- Interface : USB-to-Serial
- Ukuran : 58 mm x 31 mm

G. Sensor Tranduser Tekanan

Kebocoran pipa bawah tanah sering menjadi masalah yang lambat untuk diketahui apabila air belum muncul dan menggenang ke permukaan tanah yang menjadi indikasi adanya kebocoran pipa, dari masalah ini sebenarnya bisa diatasi dengan lebit cepat dengan adanya alat yang bisa memantau tekanan air, sehingga bisa cepat melakukan penanganan apabila terjadi kebocoran pipa, seperti yang akan direalisasikan dalam penelitian ini. Komponen penting dalam pembuatan alat ini salah satunya adalah sensor tranduser tekanan, sensor ini bekerja dengan mengubah tekanan yang diterimanya menjadi sinyal listrik yang akan dikirimkan ke komponen pendukung lainnya, apabila listrik yang dikirimkan melemah dapat dipastikan sensor kehilangan daya tekanan air dan inilah yang menjadi indikasi kebocoran pada sistem perpipaan. Sensor tranduser tekanan terdiri dari dua bagian utama yatu, bahan elastis yang berbentuk membran fleksibel yang akan berubah bentuk ketika menerima tekanan dan perangkat listrik yang mendeteksi deformasi dari membran elastis.



Gambar 3. Sensor Tranduser Tekanan

H. Step Down LM2596

Modul LM2596 adalah rangkaian terpadu monolitik yang ideal untuk design regulator *step-down swicthing* (buck converter) yang mudah dan aman. Modul ini mampu mencatu beban hingga 3A dengan pengaturan tegangan. Modul LM 2496 adalah sebuah konverter catu daya dengan sistem *switch mode*, modul ini memiliki eisiensinya jauh lebih tinggi dibandingkan dengan pengatur linier tiga terminal umumnya. LM2596 beroperasi pada frekuensi switching 15 kHz sehingga memungkinkan komponen filter berukuran lebih kecil. (Anwar Mujahidin ST. MT., Syafitri Jumianto. 2020)



Gambar 4. Step Down LM2596

Spesifikasi Step Down LM2596 :

- Tegangan input : DC 3.0 – 35V
- Tegangan output : 1,5 – 35V (Adjustable)
- Ukuran : 50 mm x 23 mm x 14 mm

I. Modul voltmeter

Modul voltmeter merupakan satu set perangkat elektronik yang digunakan untuk mengukur tegangan listrik dan menampilkan hasil pengukuran melalui layar display. Tingkat toleransi akurasi pengukuran umumnya dikisaran 1% hingga 5% tergantung spesifikasi modul. Modul ini tersusun dari dua komponen elektronika yang digabungkan, yaitu modul pengukur tegangan dan layar display seven segment. Terdapat tiga kabel input yang dipelukan dalam modul ini, kabel hitam untuk input tegangan negatif, kabel merah untuk input tegangan positif, dan kabel putih untuk mengirim sinyal tegangan positif untuk diolah modul yang kemudian ditampilkan pada layar display.



Gambar 5. Seven Segment Voltmeter Display

J. Power Supply Modul 12V

Catu daya atau power supply adalah sebuah perangkat yang memasok listrik energi untuk satu atau lebih beban listrik. Pada dasarnya power supply mempunyai kontruksi rangkaian yang hampir sama yaitu terdiri dari trafo, penyearah, dan penghalus tegangan. Secara umum prinsip power supply terdiri dari atas komponen utama yaitu tranfomator, dioda, dan kondesator. (Ely P. Sitohang, Dringhuze J. Mahamit, Novi S. Tulung. 2018)

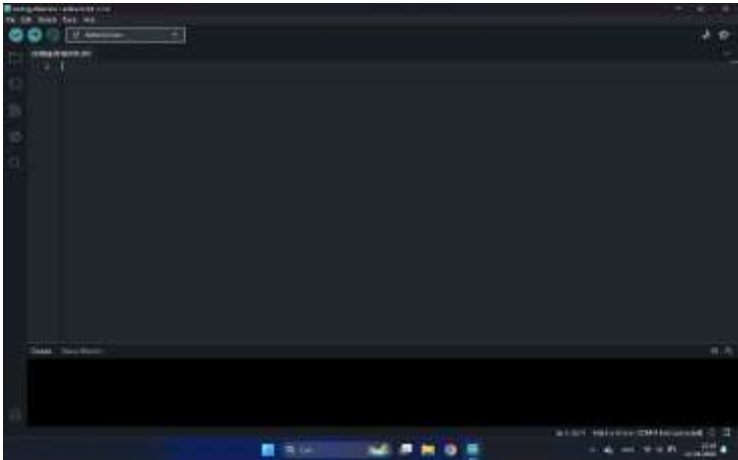
Power supply bekerja dengan cara mengubah tegangan bolak-balik AC (*Alternating Current*) menjadi tegangan searah DC (*Direct Current*) untuk menjadi tegangan input komponen tertanam lain. Tegangan yang keluar melalui modul *power supply* bergantung pada spesifikasi modul itu sendiri, ada beberapa jenis modul power supply yang memang sudah dilengkapi dengan potensio sehingga tegangan yang dikeluarkan bersifat *adjustable*. Namun dalam penelitian ini kami menggunakan modul power supply dengan spesifikasi input 220 volt yang akan dikonversi menjadi output 12 volt dengan arus sebesar 3 ampere.



Gambar 6. Module Power Supply 12V 3A

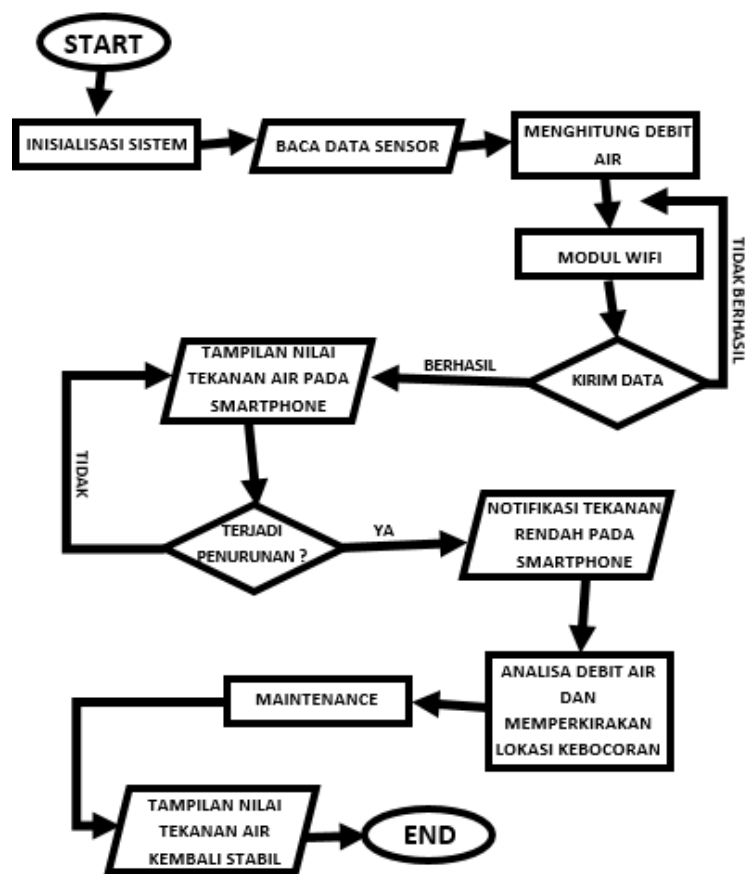
K. Arduino Ide

Arduino ide merupakan sebuah software yang digunakan dalam pembuatan sketch pemrograman berbasis bahasa pemrograman JAVA dan dilengkapi dengan bahasa pemrograman C/C++, sehingga membuat arduino ide menjadi salah satu platform operasi pemrograman yang mudah digunakan. Arduino ide merupakan media pemrograman untuk menerapkan program pada arduino board atau beberapa mikrokontroler board lainnya yang menggunakan bahasa pemrograman untuk menggunakannya, termasuk board yang digunakan dalam penelitian ini yaitu NodeMCU LM8266. Meskipun mikrokontroler board yang kami gunakan bukan berbasis arduino, tetapi NodeMCU bisa diprogram menggunakan arduino ide.



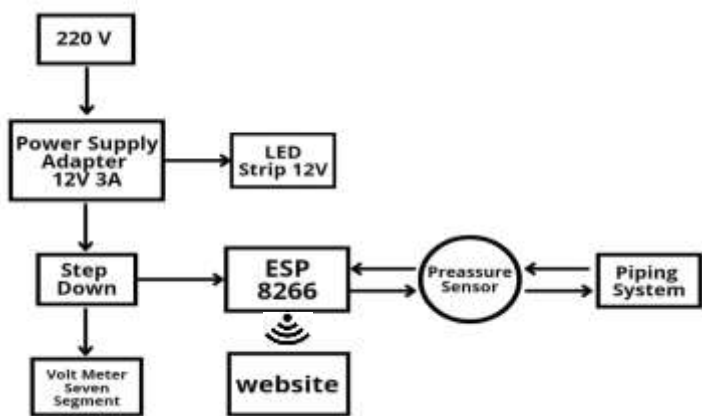
Gambar 7. Tampilan Utama Software Arduino Ide

Berikut Flowchart diagram sistemnya:



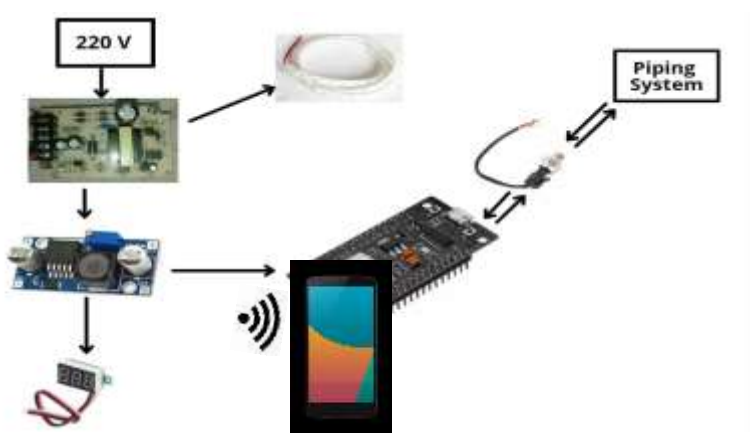
Gambar 8. Flowchat diagram sistem.

Proses pembuatan alat ini dimulai dengan pembuatan diagram blok yang berfungsi untuk menjadi kerangka dasar dalam merakit komponen sesuai dengan fungsinya masing masing, dan imbal baliknya dari satu komponen ke komponen lainnya hingga dirasa telah sesuai dengan yang dirancangkan.



Gambar 9. Diagram blok sistem

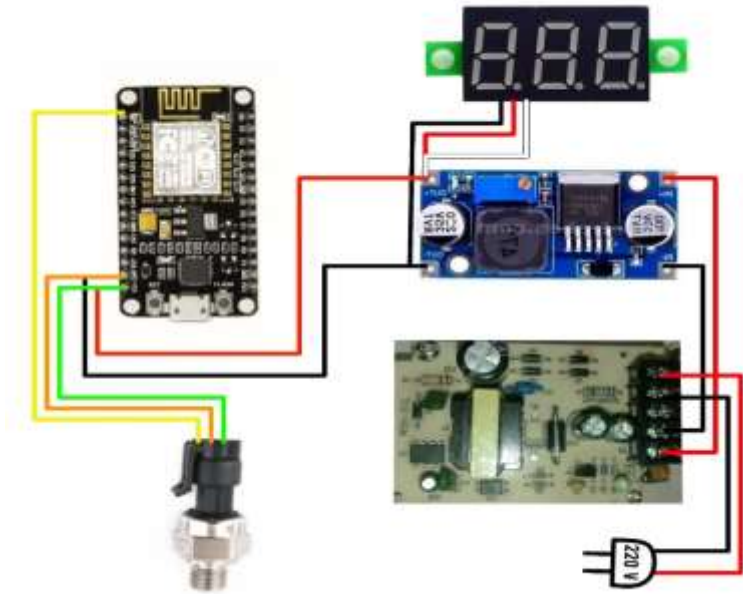
Diagram hardware cukup penting dalam merancang alat dalam penelitian, untuk mengetahui seberapa kompleks rangkaian alat nantinya dan juga penting untuk merencanakan konsep wadah sebagai tempat untuk melindungi berbagai komponen penyusun.



Gambar 10. Diagram hardware sistem

L. Skema Rangkaian

Setelah perancangan konsep alat melalui diagram blok maupun diagram hardware-nya, penggambaran skema rangkaian sangat penting sebelum dilakukan nya perakitan alat untuk menghindari atau memperkecil kesalahan sambungan pin pada komponen yang dapat menyebabkan malfungsi atau bahkan kerusakan komponen, dengan ini maka ditampilkanlah skema rangkaian (*circuit design*) rancangan Alat Pemantau Tekanan Air Berbasis Sensor Tranduser Tekanan.



Gambar 11. Skematik rangkaian sistem

Tabel 1. Alat Dan Bahan Yang Digunakan

No	Jenis Komponen dan Alat	Jumlah
1	NodeMCU ESP8266	1
2	Power Supply Module 12v	1
3	Step Down LM2596	1
4	Volt Meter Seven Segment	1
5	LED Strip 12v	15cm
6	Mini Project Board	1
7	Potongan PCB 2x6cm	1
8	Kabel Engkel	1m
9	Kabel USB	1
10	kabel Jumper	6
11	Solder	1
12	Timah	Secukupnya
13	Tang Potong	1
14	Steker/Colokan	1
15	Software Arduino Ide	-

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Perangkaian Alat

Perangakaian alat pemantau tekanan air jarak jauh berbasis pressure tranduser dimulai dengan mempersiapkan semua komponen yang akan digunakan, kemudian mengamati skema rangkaian yang telah dibuat sebelumnya untuk menentukan jalur dari komponen, selanjutnya semua komponen akan disatukan menjadi serangkaian alat yang siap di uji coba, langkah langkah singkatnya sebagai berikut :

- 1) Merangkai power supply 12V 3A dan step down LM2596 yang nantinya akan menjadi sumber tegangan untuk ESP8266.
- 2) Menambahkan modul volt meter untuk memastikan tegangan yang masuk kedalam arduino masih dalam kapasitasnya.
- 3) Merangkai Node MCU ESP8266 dengan pressure tranduser sesuai fungsi dari masing masing pin out nya, setelahnya akan di berikan masukan tegangan.
- 4) Memberikan wadah untuk melindungi rangkaian dari sesuatu hal yang dapat merusak sistem kerjanya.

Semua komponen telah dirangkai menjadi satu kesatuan dan telah dipastikan berfungsi dengan ditandai pada tampilan volt meter yang menunjukkan tegangan, dimana input awal adalah 220v kemudian telah diturunkan menjadi 5volt yang selanjutnya akan menjadi tegangan input ESP8266, tampilan alat yang telah dirangkai dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 12. Tampilan Alat Pemantau Tekanan Air Jarak Jauh Berbasis *Pressure Transducer*

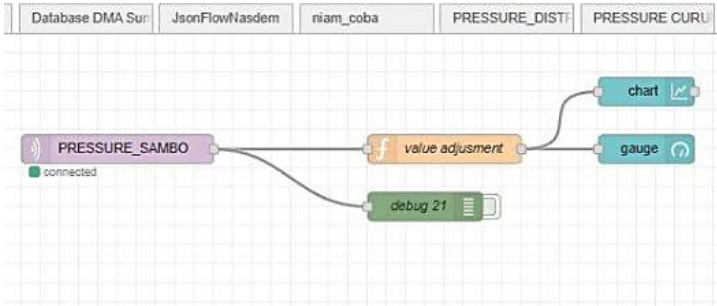
B. Proses Pemrograman ESP8266

Pada penelitian ini software yang digunakan untuk memberikan masukan program pada mikrokontroler NodeMCU ESP8266 adalah software Arduino Ide versi 2.3.4 yang bisa di download melalui web resminya secara gratis. Proses pemrograman ESP8266 sebagai berikut :

- 1) Penambahan Board ESP8266
Dikarenakan mikrokontoler yang digunakan bukan berbasis arduino maka ada sedikit penambahan board secara manual di dalam software,
Pertama tama memilih menu File lalu cari Preferences kemudian akan ada additional box yang muncul lalu memasukan URL yang didapatkan dari web resmi arduino ide atau beberapa web lainnya, [http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json] dan klik OK.
Setelah proses selesai kemudian memilih menu Tools kemudian pilih Board lalu Boards Manager, selanjutnya memasukan kata kunci ESP8266 pada kotak pencarian, dan mencari ESP8266 by *Community* kemudian klik install, setelah selesai akan ada notifikasi box “*Installing Succes*” pada pojok kanan lermbar kerja arduino ide.
- 2) Proses Pemasukan Program
Setelah berhasil menambahkan board, selanjutnya proses pemasukan program pada ESP8266.
Pertama tama memasang kabel mikro USB sebagai media transfer program pada board ESP8266, setelahnya memilih menu Select Board maka akan muncul juga port usb yang telah terpasang, pada kotak pencarian ketik Generic ESP8266 kemudian klik, setelah berhasil terhubung maka akan ada tanda “*Connected To ESP8266*” pada pojok kanan bawah lembar kerja arduino ide.
Setelah berhasil terhubung dengan board selanjutnya memasukan program pada lembar kerja arduino ide. Untuk program yang digunakan telah disertakan pada lampiran yang berupa link google drive.
Selanjutnya melakukan proses transfer program pada ESP8266 dengan menekan Ctrl+U, program akan berhasil ditransfer dtandai dengan notifikasi box “*Done Uploading*” pada pojok kanan bawah lembar kerja arduino ide.

C. Proses Pembuatan Server

Dalam penelitian kami memiliki keterbatasan dalam membuat server, salah satu faktornya dikarenakan waktu penelitian yang tidak cukup untuk kami membuat server sendiri, jadi dalam penelitian ini menggunakan server milik instansi PDAM Tirta Patria Kota Blitar, untuk menghubungkan alat pemantau dengan server hingga bisa diakses melalui *smartphone* maupun PC (*Personal Computer*) via *website*, serta dalam pembuatan alur kerja sistem website untuk kendali jarak jauh kami menggunakan Node-RED. Alur kerja sistem yang kami gunakan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar .13 *Flow* Yang Digunakan

Setelah menghubungkan server dengan alat pemantau, akan langsung muncul sektor “Unit Sambo” pada website yang digunakan, tampilan visual nya berupa *gauge* tingkat tekanan air yang akan terbaca pada

satuan “Bar” dengan batas bawah 0 Bar dan batas atas 15 Bar serta grafik yang menampilkan tekanan air secara *realtime* pada *website* yang tidak bisa disebutkan alamat IP nya. Tampilan awalnya sebelum diberikan tekanan air dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 14. Tampilan Awal Website

D. Hasil Pengujian

Sistem uji coba dilakukan dengan memasang tranduser tekanan pada sistem perpipaan yang kemudian akan dibandingkan dengan alat ukur manometer untuk menguji ke akuratan Alat Pemantau Tekanan Air Jarak Jauh.

Alat pemantau tidak akan langsung dapat bekerja meskipun tranduser telah terpasang, diperlukan masukan tegangan 220V untuk menghidupkan sistem kerja alat, tampilan alat ketika diberikan masukan tegangan dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 15. Tampilan Alat Ketika Diberi Input Tegangan

Setelah diberi masukan tegangan dan apabila tidak ada masalah pada koneksi Wi-Fi pada alat, seketika tampilan pada website akan menunjukan tekanan air yang dikirimkan oleh alat. Apabila website tidak menunjukan responya terhadap tekanan yang dikirimkan, kemungkinan terjadi sedikit masalah pada koneksi Wi-Fi yang disambungkan pada alat. Selanjutnya dilakukan perbandingan nilai ukur tekanan alat pada website dan nilai ukur pada manometer, dengan cara mengamati nilai yang di tampilkan pada manometer. Nilai tekanan pada website dan manometer dapat dilihat pada Gambar 16 dan Gambar 17.



Gambar 16. Nilai Tekanan Air Pada Website.,



Gambar 17. Nilai Tekanan Air Pada Manometer

Hasil yang didapatkan setelah melakukan uji coba dan perbandingan adalah bahwa alat Pemantau Tekanan Air Jarak Jauh Berbasis Sensor Tranduser Tekanan Melalui Smartphone dapat bekerja sebagaimana fungsinya yang diharapkan dalam penelitian ini dengan tingkat keakuratan sebesar 95% tanpa delay sama sekali tergantung kondisi koneksi dari ESP8266 dan host (*website*).

Selanjutnya dilakukan uji coba ketika alat kehilangan koneksi wi-Fi dan ketika tekanan air yang diterima tranduser melemah. Didapati bahwa ketika alat kehilangan koneksi atau dalam posisi offline maka website akan tetap menampilkan nilai yang terakhir kali terbaca sebelum akhirnya ESP8266 kehilangan koneksi, namun yang membedakannya grafik akan berhenti berjalan, ini menjadi indikasi bahwa alat kehilangan koneksi. Dan ketika tekanan melemah grafik akan terus berjalan secara *realtime* tetapi menunjukkan tekanan yang tidak stabil bahkan grafik bisa *stay* di angka 0, tampilanya seperti pada Gambar 18 dan Gambar 19.



Gambar 18. Ketika Kehilangan Koneksi,



Gambar 19. Ketika Tekanan Air Melemah

KESIMPULAN

Setelah serangkaian uji coba berhasil dilakukan dengan menunjukkan hasil yang sangat bagus dan sesuai harapan dari penelitian ini dilakukan, beberapa kesimpulan yang kami dapatkan diantaranya :

- 1) Pembuatan alat Pemantau Tekanan Air Jarak Jauh Berbasis Sensor Tranduser Tekanan Melalui Website berhasil untuk diwujudkan menjadi alat yang siap pakai.
- 2) Website masih sangat cocok untuk menjadi media visualisai sistem *monitoring* secara real time tanpa adanya delay.
- 3) Tingkat akurasi alat mencapai 95% dari perbandingan dengan manometer sebagai acuan nilai akurasi, hanya berbeda nol koma sekian bar.
- 4) Software arduino ide bisa digunakan untuk memprogram beberapa mikrokontroler selain berbasis arduino yang salah satunya Node MCU ESP8266 yang digunakan dalam penelitian ini.

Dalam penelitian ini masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki meskipun terlihat hasil akhirnya yang sudah cukup memuaskan, saran dari kami sebagai peneliti sekaligus penulis untuk pengembangan alat pemantau jarak jauh dimasa yang akan datang untuk mempersiapkan terlebih dahulu satu server khusus ataupun akan lebih bagus apabila dapat diakses melalui aplikasi mobile yang lebih praktis, dan mungkin alat bisa dikemas lebih ringkas sehingga tidak bervolume terlalu besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar Mujahidin ST, MT., Jumianto, S. (2020). Prototipe Pembangkit Listrik Mobile Nano Hydro. Universitas Al-Azhar indonesia
- Darmawan, C. W., Sompie, S. R. U. A. , Kambey, F. D. (2020). Implementasi Internet of Things pada Monitoring Kecepatan Kendaraan Bermotor. Universitas sam ratulangi manado.
- Haeberlin, H. (2019) *System Monitoring. Phtotovoltaiacs in Cold Cimates. 105-111.*
- Hartanto, S., Ferosa, I. (2024). Simulasi Rancang Bangun Monitoring Pemakaian Air Pdam Di Gedung Bertingkat Menggunakan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot.Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana.
- Maulida, S., Hamidy, F., & Wahyudi, A. D., (2020). Monitoring Aplikasi Menggunakan Dashboard Untuk Sistem Informasi Akuntansi Pembelian Dan Penjualan (Studi Kasus UD Apung), Jurnal Tekno Kompak.
- Oke Hermanto AP, Kalsum, T. U., & Hermawansyah, (2014). Pembuatan Alat Pendeteksi Arah Mata Angin Menggunakan Sensor Rotari Berbasis Mikrokontroller Atmega 16. Universitas dehasen bengkulu.
- Pramono, S., Yulianto, P., Pamungkas, S. R. (2022). Sistem Monitoring Tekanan Pada Pipa Air Menggunakan Arduino Uno Pada Jaringan Lora 920-923 Mhz. Jurnal Media Informatika Budidarma.

- Sanusi. A. F. (2018). Prototype Sistem Pemantau Ketinggian Air Sungai Jarak Jauh Berbasis IoT (Internet of Things) Dengan NodeMCU. Skripsi Strata 1, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Sitohang, E. P., Mamahit, D. J.,Tulung, N. S. (2018). Rancang Bangun Catu Daya DC Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535. Universitas sam ratulangi manado. Vol.7 no.2
- Tujni, B., & Hutrianto, H. (2020). Pengembangan Perangkat Lunak Monitoring Wellies Dengan Metode Waterfall Model. Jurnal Ilmiah Matrik. Universitas Bina Darma.