

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL OTOMATIS UNTUK
PENYIRAMAN TANAMAN SAWI HIDROPONIK BERBASIS**

ARDUINO

SKRIPSI

OLEH :

DWI OVILIA Br. PAKPAHAN
18.812.0078



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 17/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)17/1/24

PERANCANGAN SISTEM KONTROL OTOMATIS UNTUK PENYIRAMAN TANAMAN SAWI HIDROPONIK BERBASIS ARDUINO

SKRIPSI

OLEH :

DWI OVILIA Br. PAKPAHAN
18.812.0078

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana di Fakultas Teknik

Universitas Medan Area



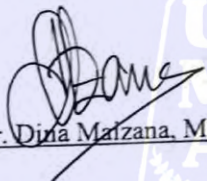
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

LEMBAR PENGESAHAN


Judul Skripsi : Perancangan Sistem Kontrol Otomatis Untu Penyiraman
Tanaman Sawi Hidroponik Berbasis Arduino
Nama : Dwi Ovilia Br Pakpahan
NPM : 18.812.0078
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh

Komisi Pembimbing


Dr. Ir. Dina Maizana, MT

Pembimbing I


Habib Satria S.Pd, MT

Pembimbing II


Dr. Eng. Saptanto, ST, MT

Dekan


Habib Satria S.Pd, MT

Ka. Prodi

Tanggal Lulus : 7 September 2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 13 Juli 2023



Dwi Ovilia Br. Pakpahan

18.812.0078

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Ovilia Br. Pakpahan
NPM : 18.812.0078
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : “Perancangan Sistem Kontrol Otomatis Untuk Penyiraman Tanaman Sawi Hidroponik Berbasis Arduino” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Medan, 13 Juli 2023



Dwi Ovilia Br. Pakpahan

ABSTRAK

Pertanian perkotaan menghadapi tantangan seperti keterbatasan ruang, kondisi tanah, dan tenaga kerja. Hidroponik merupakan solusi yang memungkinkan penanaman tanaman tanpa menggunakan tanah, tetapi memerlukan pemantauan dan penyesuaian tingkat pH dan nutrisi dalam air. Penelitian ini mengembangkan sistem penyiraman otomatis untuk tanaman hidroponik menggunakan Arduino Nano sebagai mikrokontroler. Sistem ini dapat mengukur dan menyesuaikan tingkat pH dan nutrisi dalam air secara otomatis dengan menggunakan sensor TDS dan pompa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang, membuat serta menguji dari sistem kontrol penyiraman tanaman sawi berbasis arduino, sehingga sistem dapat melakukan penyiraman secara otomatis, mengalirkan larutan nutrisi serta melakukan monitoring tingkat keasaman dan kebasaaan larutan nutrisi pada metode hidroponik. Hasil pengujian menunjukkan metode budidaya tanaman sistem hidroponik menggunakan arduino Atmega 328 sudah dapat bekerja dengan normal sesuai desain, penyemprotan pompa akan hidup setiap pH di bawah 6 dan TDS di bawah 600 ppm, jika pH di atas 7 dan TDS di atas 850 ppm, maka pompa tidak aktif.

Kata Kunci : Hidroponik, Sensor Ph, Sensor Tds, Arduino Nano ATmega 328

ABSTRACT

Urban agriculture faces challenges such as limited space, soil conditions, and labor. Hydroponics is a solution that allows planting crops without using soil, but requires monitoring and adjusting the pH and nutrient levels in the water. This research developed an automatic watering system for hydroponic plants using Arduino Nano as a microcontroller. The system can measure and adjust the pH and nutrient levels in the water automatically by using TDS sensor and pump. The purpose of this research was to design, make, and test the control system of watering mustard plants based on Arduino, so that the system can perform automatic watering, flow nutrient solution, and monitor the acidity and alkalinity of nutrient solution in hydroponic method. The test results showed that the cultivation method of hydroponic plants using Arduino Atmega 328 worked normally according to the design, spraying pump would turn on when pH was below 6 and TDS was below 600 ppm, if pH was above 7 and TDS was above 850 ppm, then pump would not be active.

Keywords: Hydroponics, Ph sensor, Tds sensor, Arduino Nano ATmega 328

RIWAYAT HIDUP

Penulis skripsi ini bernama Dwi Ovilia Br. Pakpahan merupakan putri ke 2 dari 6 bersaudara yang lahir di kota Medan pada tanggal 24 Oktober 1996. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama islam.

Adapun riwayat pendidikan penulis yaitu, pada tahun 2014 lulus dari SMA Negeri 5 Medan, pada tahun 2017 lulus dari Universitas Sumatera Utara dengan jurusan D-III Metrology Dan Instrumentasi dan pada tahun 2018 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Akhir kata penulis ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada ALLAH SWT atas terselesaikannya skripsi ini. Demikian daftar riwayat hidup penulis.



KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal/skripsi dengan judul Perancangan Sistem Kontrol Otomatis Untuk Penyiraman Tanaman Sawi Hidroponik Berbasis Arduino

Proposal/siskripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan srata satu pada program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Prof. Dadan Ramdan, M.Eng, M.sc, Selaku Rektor Universitas Medan Area
2. Dr. Eng. Suprianto, ST,MT selaku Dekan Fakultas Teknik Elektro Universitas Medan Area.
3. Habib Satria S.Pd, MT selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Medan Area
4. Dr. Ir. Dina Maizana, MT selaku Ketua Komisi Pembimbing yang telah membimbing dan memperhatikan selama masa penyusunan siskripsi ini.
5. Habib Satria S.Pd, MT selaku Anggota Komisi Pembimbing yang telah membimbing dan memeperhatikan selama masa penyusunan siskripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Staf Fakultas Teknik Elektro Universitas Medan Area yang telah banyak memberikan ilmu serta pelayanan yang baik kepada penulis.
7. Kedua orang tua tercinta dan terkasih Ayahanda Alm. Poltak Pakpahan dan Ibunda Farida Yuliyati Ningsi S.Pd, M.Pd yang telah memberikan kasih sayang, dorongan, motivasi, semangat dan do'a tulus yang tiada henti bagi penulis.

8. Kepada Kakak dan Adik tercinta dan terkasih Apriani Putri Pakpahan, Agnes Priciilia Pakpahan, Plawer Sekar Arimbi Br. Pakpahan, Dara Jingga Pakpahan, Samson Dirgantara Pakpahan yang telah memberi semangat dan dorongan bagi penulis
9. Rekan-rekan Mahasiswa khususnya Fakultas Teknik yang telah memberikan ilmu, dukungan dan motivasi kepada penulis
10. Sahabat (Amanda, Anya, Audina, Clara, Paskah, Dimas) Yang telah memberi semangat dan dorongan kepada penulis
11. Seseorang terdekat dan terkasih Oh Sehun, yang tak hentihentinya memberikan semangat dan menghibur kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini
12. EXO, NCT, Seventeen, Redvelvet, SNSD, Treassure, Super Junior, BTOB, Shinee, Day6, Got7, Bigbang, Ikon, yang telah menemani dan menghibur penulis selama masa penyusunan skripsi ini.
13. Semua pihak yang telah membantu selama penelitian dan penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

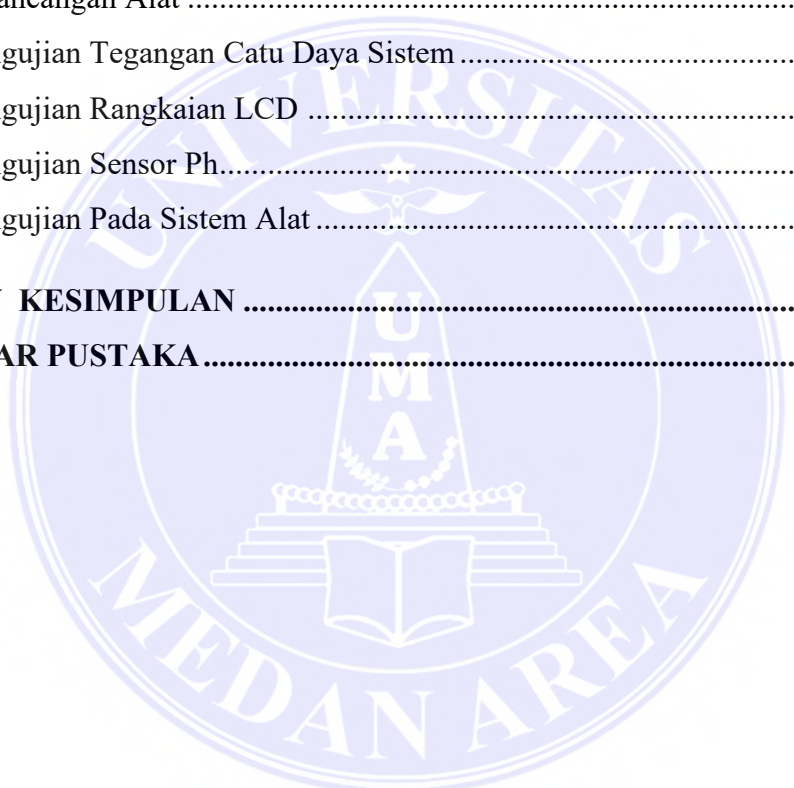
07 Mei 2023

Dwi Ovilia Br Pakpahan

DAFTAR ISI

HALAAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Hidroponik	5
2.2 Macam – Macam Teknik Hidroponik	5
2.3 Aeroponik.....	6
2.4 Tanaman Sawi Hijau	6
2.5 Arduino Uno	7
2.6 Sensor TDS (Total Dissolved Solid)	9
2.7 Sensor Ph.....	10
2.8 LCD (Liquid Crystal Display).....	11
2.9 Pompa air	12
2.10 Rangkaian Keseluruhan Sistem Penyiraman Otomatis.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian	14
3.1.1 Tempat Penelitian.....	14

3.1.2 Waktu Penelitian	14
3.2 Peralatan Bahan dan Komponen	15
3.2.1 Peralatan	15
3.2.2 Bahan Dan Komponen	15
3.3 Tahap Pembuatan Sistem	16
3.4 Diagram Blok Rangkaian Sistem Penyiraman Otomatis	
3.5 Flowchart Sistem	
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Perancangan Alat	20
4.2 Pengujian Tegangan Catu Daya Sistem	20
4.3 Pengujian Rangkaian LCD	21
4.4 Pengujian Sensor Ph.....	22
4.5 Pengujian Pada Sistem Alat	25
BAB V KESIMPULAN	33
DAFTAR PUSTAKA	34

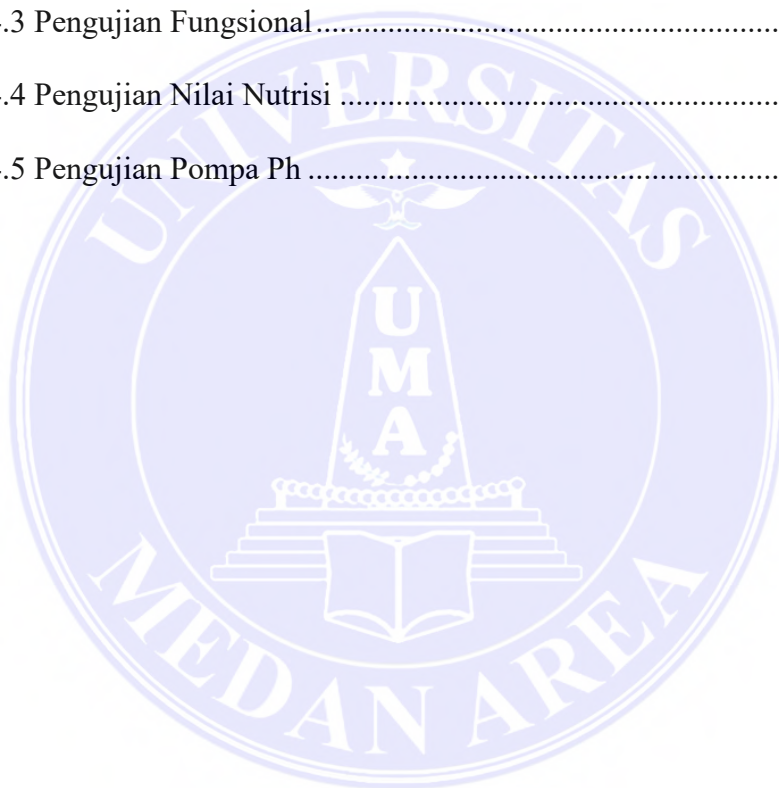


DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Rangkaian Mikrokontroler ATmega328.....	9
Gambar 2.2 Rangkaian sensor Tds	10
Gambar 2.3 Rangkaian Sensor Ph.....	11
Gambar 2.4 Rangkaian LCD 16 x 2 Characters	12
Gambar 2.5 Rangkaian Pompa.....	13
Gambar 2.6 Rangkaian Keseluruhan.....	13
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Penyiraman Otomatis	17
Gambar 3.2 Flowchart Sistem.....	18
Gambar 4.1 Perancangan Alat.....	20
Gambar 4.2 Tegangan Catu Daya Sistem	20
Gambar 4.3 Tampilan LCD.....	22
Gambar 4.4 Pengujian Sensor pH	23
Gambar 4.5 Tampilan Mulai Pengukuran.....	27
Gambar 4.6 Pengujian Alat.....	28

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Klasifikasi dari tanaman sawi (<i>Brassica juncea</i> L)	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Nano : Mikrokontroler ATmega 328	8
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	14
Tabel 4.1 Pengujian USB.....	20
Tabel 4.2 Pengujian kalibrasi Sensor pH dengan larutan buffer.....	24
Tabel 4.3 Pengujian Fungsional.....	28
Tabel 4.4 Pengujian Nilai Nutrisi	29
Tabel 4.5 Pengujian Pompa Ph	31



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian merupakan industri utama masyarakat Indonesia dan menjadi sumber pendapatan bagi sebagian orang, sehingga sebagian besar wilayah Indonesia berupa daratan (Ida Syamsu, 2014). Pertambahan penduduk dan pertumbuhan ekonomi memerlukan pembangunan infrastruktur berupa jalan, bangunan industri dan pemukiman yang mengarah pada alih fungsi lahan atau alih fungsi lahan pertanian sehingga mengakibatkan berkurangnya lahan pertanian. Bagi penduduk kota, bercocok tanam merupakan tugas yang sulit karena lahan yang terbatas. Model bangunan penduduk perkotaan saat ini adalah apartemen dan rumah minimalis, faktanya penduduk memiliki lahan yang sempit (Istiqomah, 2006), kondisi tanah yang kurang baik dan persediaan air yang terbatas, maka diperlukan solusi yang memungkinkan penduduk kota bercocok tanam. Berdasarkan hal tersebut maka model tanam hidroponik menjadi pilihan yang baik bagi warga perkotaan untuk tetap bercocok tanam di sekitar (Krismmawati, 2012).

Hidroponik berasal dari kata latin hydro (air) dan phonos (kerja), jadi hidroponik berarti air yang bekerja. Hidroponik adalah praktik pertanian yang menggunakan air sebagai pengganti tanah sebagai media tanam dengan mengekstrak nutrisi mineral dari larutan nutrisi dan melarutkannya dalam air. Dalam sistem hidroponik, kebutuhan nutrisi diperlukan untuk perkembangan tanaman. Setiap tanaman memiliki kebutuhan unsur hara yang berbeda-beda, jika kekurangan unsur hara maka tanaman tidak dapat tumbuh, dan jika unsur hara terlalu banyak maka tanaman akan mengalami keracunan.(Siti Istiqomah, 2006).

Ada beberapa teknik dalam hidroponik yaitu wick system, irigasi (drip irigasi system), tidal (EBB & Flow), NFT (Nutrient Film Technology), floating raft (hidroponik) dan aeroponik. Konsep sistem aeroponik adalah cara bercocok tanam yang tidak menggunakan tanah sebagai cara menanam tanaman. Metode ini bukanlah hal baru di bidang pertanian. Dengan menggunakan aeroponik, petani dapat meningkatkan kualitas dan hasil produksi. Salah satu upaya untuk memudahkan petani adalah dengan menggunakan sistem kontrol otomatis yang nantinya akan dihubungkan melalui micro-sprayer sehingga dapat menyiram tanaman secara otomatis dan dapat memenuhi sumber hara atau nutrisi tanaman sesuai kebutuhan tumbuhan itu sendiri (Soeseno, 1978). Salah satu faktor dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah proses penyiraman. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemantauan terhadap proses penyiraman agar penyiraman tetap berjalan optimal. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan monitoring penyiraman tanaman, diantaranya adalah nutrisi dan suhu. (Nabil Azzaky, Anang Widiantoro, 2020).

Perancang mengembangkan sistem kontrol penyiram tanaman menggunakan arduino. Arduino Nano merupakan *board* berbasis mikrokontroler pada ATmega 328 yang digunakan sebagai pusat kontrol yang kemudian dikombinasikan dengan sensor TDS dan Ph sehingga memudahkan pengguna untuk mengontrol dan memonitoring penyiraman tanaman. (Selamet Samsugi, dkk. 2020).

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan, maka penelitian ini mengembangkan sistem menggunakan mikrokontroler Arduino Nano sebagai alat pengontrol, dimana sensor TDS dan Ph akan bekerja dan berhenti secara otomatis

ketika sensor mendeteksi nutrisi dan Ph telah mencapai batas minimal atau maksimal yang telah ditentukan pada program.

Hal inilah yang mendorong peneliti untuk melakukan penelitian tentang “Perancang Sistem Kontrol Otomatis Untuk Penyiraman Tanaman Sawi Hidroponik Berbasis Arduino” .

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara membuat prototype sistem kontrol otomatis penyiraman tanaman sawi dengan menggunakan Arduino Nano Atmega 328
2. Bagaimana cara kerja sistem kontrol otomatis penyiraman tanaman sawi dengan menggunakan Arduino Nano Atmega 328 setelah di implementasikan ?

1.3 Batasan Masalah

1. Tidak membahas Koding atau Bahasa pemograman yang ada pada sistem control otomatis
2. Jenis tanaman yang digunakan dibatasi pada satu jenis tanaman, yakni tanaman sawi hijau atau sawi *Chaisim*

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang, membuat serta menguji dari sistem kontrol penyiraman tanaman sawi berbasis arduino, sehingga sistem dapat melakukan penyiraman secara otomatis, mengalirkan larutan nutrisi serta melakukan monitoring tingkat keasaman dan kebasaaan larutan nutrisi pada metode hidroponik.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Dapat menjadi jawaban dari petani ataupun setiap orang yang ingin memanfaatkan lahan sempit untuk budidaya tanaman hidroponik
2. Meminimalisasi pekerjaan manusia dalam melakukan penyiraman tanaman
3. Menambah wawasan tentang otomatisasi penyiraman tanaman berbasis arduino menjadikan penelitian ini untuk referensi penelitian lebih lanjut dalam bidang teknologi pertanian.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hidroponik

Hidroponik atau istilah asingnya hydroponics, adalah istilah yang digunakan untuk menjelaskan beberapa cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai tempat menanam tanaman. Dengan kata lain teknik hidroponik adalah sebuah teknik budidaya tanaman dengan air sebagai unsur hara utamanya. Hidroponik salah satu metode pembudidaya tanaman tanpa memerlukan lahan yang luas dan tidak harus menggunakan tanah sebagai medianya. Tanah yang merupakan media tempat tumbuhnya tanaman dapat digantikan dengan media seperti pasir, arang sekam, rockwool, kapas, kerikil. Sistem hidroponik tidak perlu menggunakan pestisida yang berlebihan sehingga ramah akan lingkungan. Budidaya tanaman dengan menggunakan sistem hidroponik lebih baik dari pada menanam langsung dilahan dikarenakan tidak mudah terserang hama dan penyakit. Kebutuhan air tanaman hidroponik juga lebih sedikit daripada kebutuhan air pada budidaya dengan tanah. Akan tetapi, penanaman hidroponik memiliki kelemahan antara lain diperlukan lingkungan yang sangat terkontrol untuk menjaga kesegaran tanaman. (Lingga,1998)

2.2 Macam – Macam Teknik Hidroponik

Ada beberapa macam Teknik bercocok tanam hidroponik yang perlu kita ketahui, diantaranya adalah sistem sumbu (wick system), irigasi (drip sistem), pasang surut (EBB & Flow), NFT (nutrient film technique), rakit apung (water culture), dan aeroponik.

2.3 Aeroponik

Aeroponik merupakan teknik penanaman hidroponik. Aeroponik berasal dari kata *aero* yang berarti udara dan *ponus* yang berarti daya, jadi aeroponik adalah sistem tanaman dengan memberdayakan udara dalam pemberian nutrisi ke tanaman. Cara kerja dari sistem Aeroponic yaitu larutan nutrisi diberikan ke tanaman dalam berupa kabut yang langsung menuju ke akar, sehingga tanaman lebih mudah menyerap nutrisi yang banyak mengandung oksigen. Sistem Aeroponik ini memungkinkan tanaman untuk bernafas dengan lancar dikarenakan akar dibiarkan dalam keadaan terbuka sehingga oksigen dapat dihirup oleh tanaman secara langsung. (Putu Denanta Bayuguna Perteka, dkk. 2020).

Teknik aeroponik itu sendiri membutuhkan perawatan yang lebih yaitu perlu dilakukannya pengecekan dan pengontrolan pada tanaman serta larutan nutrisi supaya sesuai dengan kebutuhan tanaman agar mendapat hasil tanaman yang berkualitas dengan harga jual tinggi. (Sutiyoso, 2003).

2.4 Tanaman Sawi Hijau

Tanaman chaisim (*Brassica juncea L.*) merupakan tanaman sayuran yang dapat tumbuh dalam iklim sub-tropis, namun mampu beradaptasi dengan baik pada iklim tropis. Sawi hijau biasa ditanam di dataran rendah, namun dapat pula ditanam di dataran tinggi. Kandungan yang terdapat pada sawi hijau adalah protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B, dan Vitamin C. Sawi hijau sebagai sayuran yang berserat dapat memperbaiki dan memperlancar pencernaan, memperbaiki fungsi kerja ginjal dan pembersih darah, sehingga chaisim banyak digemari oleh masyarakat Indonesia (Haryanto, dkk., 2007).

Manfaat caisim atau sawi bakso sangat baik untuk menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk, penyembuh sakit kepala, bahan pembersih darah, memperbaiki fungsi ginjal, serta memperbaiki dan memperlancar pencernaan. Untuk penanaman dengan sistem hidroponik tanaman sawi membutuhkan kadar nutrisi pupuk dengan tingkat kepekatan 1040 – 1400 PPM (Particle per Milion) (Margiyanto. 2008)

Tabel 2.1 Klasifikasi dari tanaman sawi (*Brassica juncea* L).

Kingdom	<i>Plantae</i>
Sub – Kingdom	<i>Tracheobionta</i>
Super – Divisio	<i>Spermathophyta</i>
Divisio	<i>Magnoliophyta</i>
Kelas	<i>Magnoliopsida</i>
Sub – Kelas	<i>Dilleniidae</i>
Ordo	<i>Capparales</i>
Familia	<i>Brassicaceae</i>
Genus	<i>Brassica</i>
Spesies	<i>Brassica juncea</i> (L) crenz.

2.5 Arduino Uno

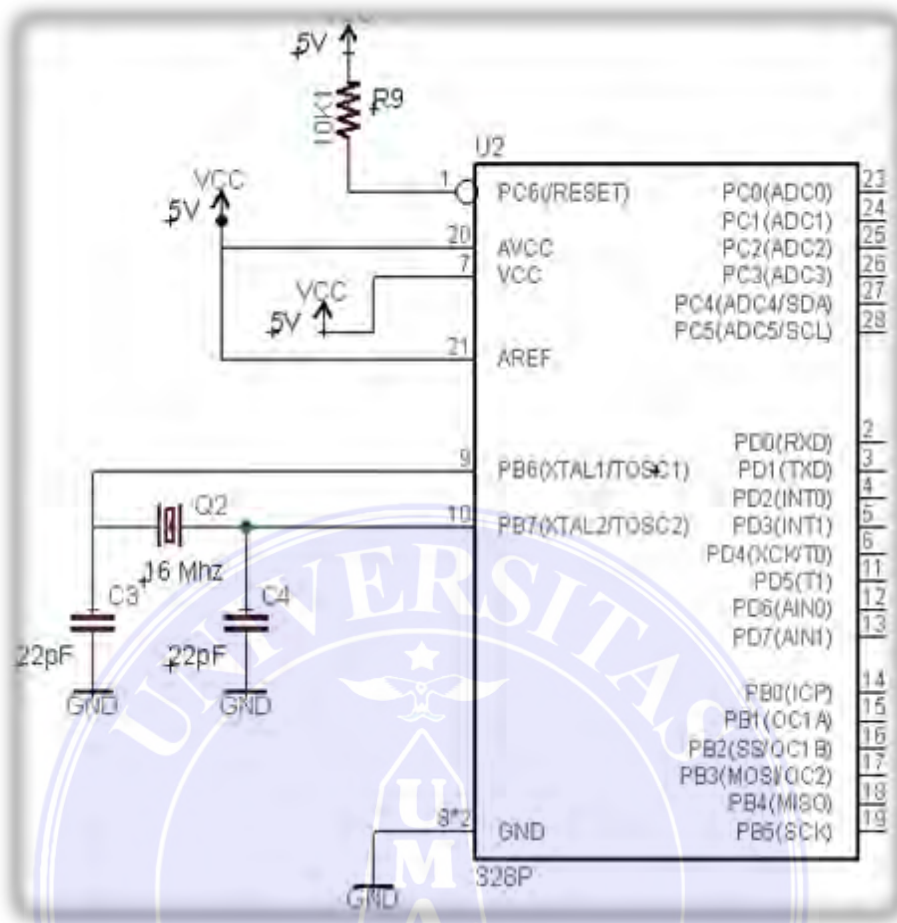
Arduino Nano adalah salah satu produk sistem minimum yang dibuat oleh pabrik Smartprojects di Italia. Alat ini berbasis pada mikrokontroler ATmega328, yang sudah dilengkapi dengan power supply atau bisa disambungkan melalui kabel USB ke power 5 Vdc, arduino ini juga memiliki 14 pin digital input/output, 8 analog

input, satu resonator 16Mhz, koneksi USB, colokan jack power, ICSP header dan sebuah tombol reset. Semua komponen ini digunakan untuk mendukung penggunaan mikrokontroler yang langsung dapat menghubungkan komputer dengan kabel USB atau bisa dengan kabel adaptor AC/DC maupun baterai. Arduino nano juga didesign dengan tambahan SDA dan SCL pin dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya yang ditempatkan dekat dengan pin RESET. Nano adalah serangkaian USB Board Arduino yang juga berfungsi untuk perbandingan dengan versi sebelumnya (Syahwil 2013).

Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Nano : Mikrokontroler ATmega 328

Mikrokontroller	ATmega 328
Catu Daya	5 V
Tegangan Input (rekomendasi)	7-9V
Pin I/O Digital	14 (diantaranya terdapat 6 pin PWM)
Pin Input Analog	8
Arus DC per Pin I/O	40 Ma
Arus DC per Pin I/O untuk PIN 3.3V	50 Ma
Flash Memory 32 KB (ATmega328)	0.5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 Hz

Dibawah ini merupakan gambaran schematic di papan PCB yang menunjukkan rangkaian mikrokontroler Arduino Nano. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1

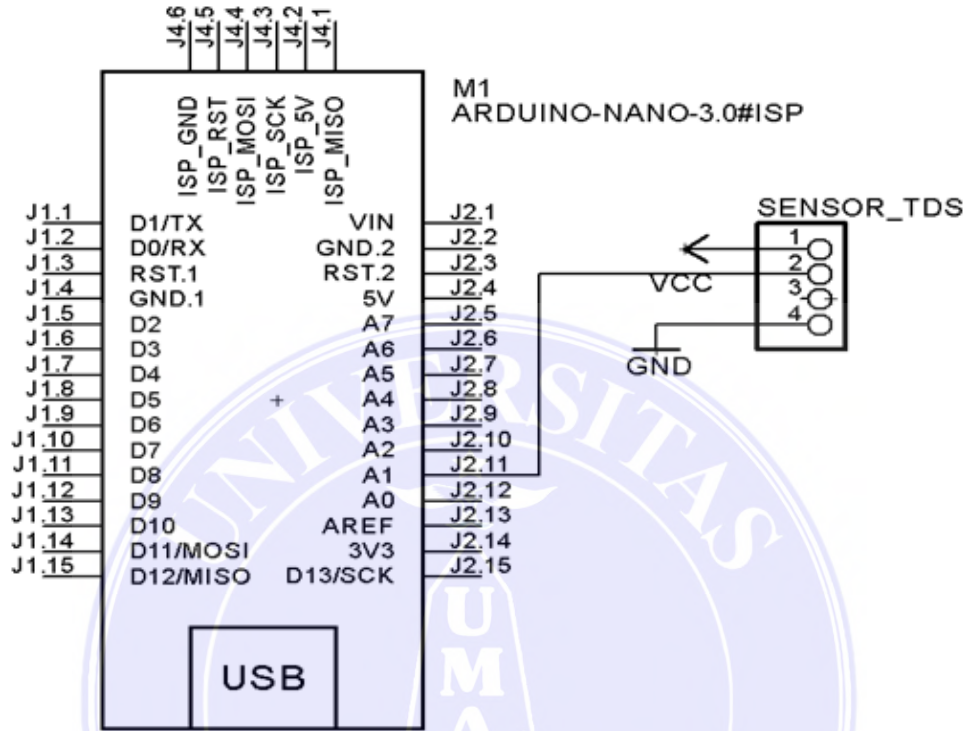


Gambar 2.1: Rangkaian Mikrokontroler ATmega328

2.6 Sensor TDS (Total Dissolved Solid)

Dalam hidroponik, sensor ini digunakan untuk mengukur konsentrasi larutan nutrisi hidroponik. Pengukuran nutrisi hidroponik mutlak diperlukan, karena jika larutan nutrisi tidak diukur, tanaman dapat kekurangan nutrisi atau kelebihan nutrisi, yang akan menyebabkan tanaman itu sendiri keracunan. Setiap jenis tanaman membutuhkan kepekatan nutrisi yang berbeda beda contohnya untuk tanaman sayuran daun hijau membutuhkan kepekatan larutan nutrisi antara 900 – 1200 PPM (Azzamy. (2016,February 05). Dibawah ini merupakan rangkaian yang menghubungkan sensor TDS dengan arduino nano. dimana pin out sensor

dihubungkan ke pin Analog arduino yaitu pin A1. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.2

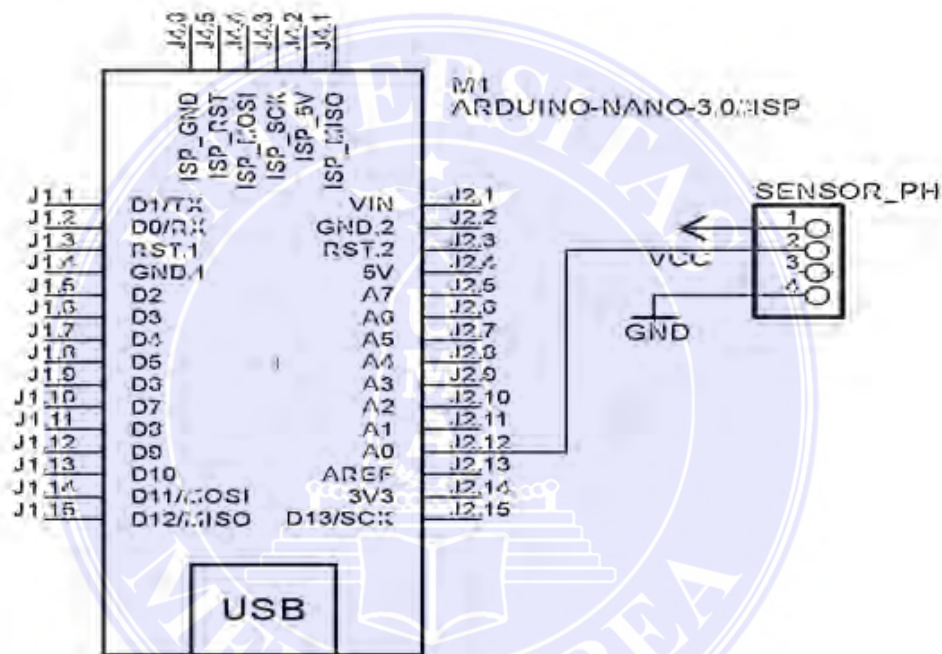


Gambar 2.2: Rangkaian sensor Tds

2.7 Sensor Ph

Salah satu faktor terpenting dalam pertumbuhan tanaman hidroponik adalah pH air. pH adalah ukuran keasaman yang digunakan untuk menunjukkan keasaman atau kebasaan suatu larutan. Dalam budidaya tanaman hidroponik, hal terpenting untuk pertumbuhan tanaman adalah menjaga pH (keasaman atau kebasaan) air. Karena pH air akan mempengaruhi serapan nutrisi yang dibutuhkan tanaman dalam bentuk air yang terlarut melalui akarnya. Oleh karena itu, pH air akan menentukan kualitas nutrisi yang terkandung di dalamnya. (Ibadarrohman, Salahuddin & Kowanda, 2018). Jika pH tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman, berarti tanaman akan kehilangan kemampuan menyerap unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

Setiap tanaman membutuhkan pH yang berbeda-beda, tergantung dari jenis tanamannya. Namun umumnya tanaman membutuhkan pH antara 5,5 dan 6,5. (Dzikriansyah, Hudaya, & Nurhaeti, 2017). Dibawah ini adalah Rangkaian Sensor pH. Pada Rangkaian ini merupakan rangkaian yang menghubungkan modul sensor pH dengan arduino Nano. dimana pin out sensor dihubungkan ke pin Analog arduino yaitu pin A0. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.3.

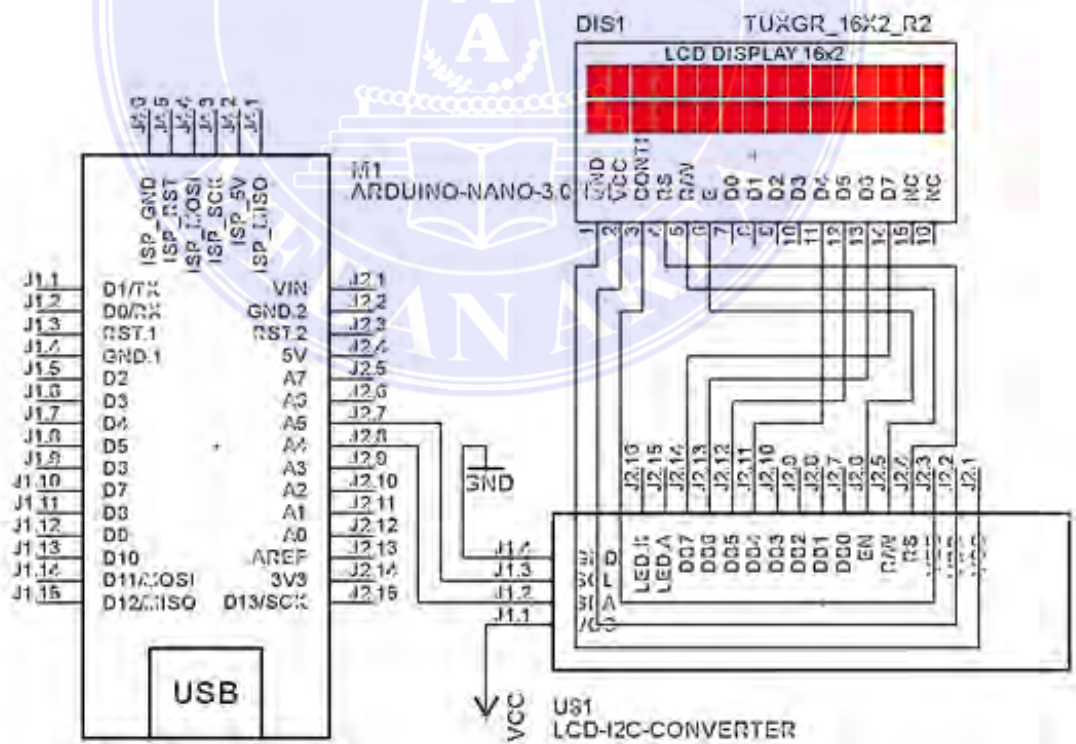


Gambar 2.3: Rangkaian Sensor Ph

2.8 LCD (Liquid Crystal Display)

Liquid Cristal Display (LCD) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari backlight. LCD berfungsi sebagai penampil data 17 baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik (Abdul Kadir, 2013: 196).

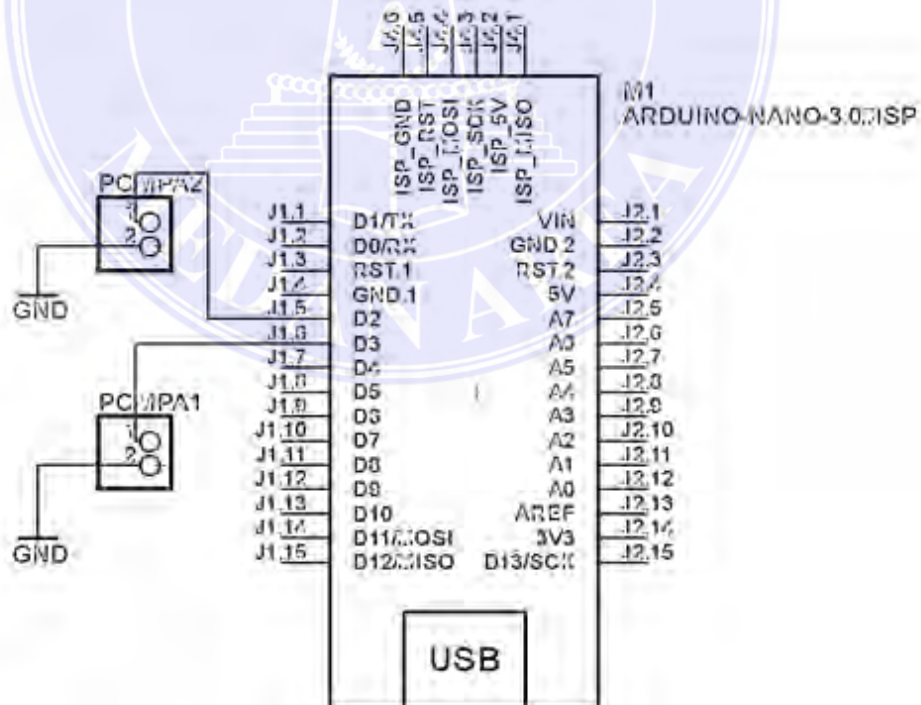
Bahan LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah lapisan campuran bahan organik antara lapisan kaca bening dan elektroda oksida indium transparan berupa tampilan tujuh segmen dan pelapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan oleh medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silinder sesuai dengan segmen elektroda. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horizontal belakang diikuti oleh lapisan reflektor. cahaya itu yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul yang sesuai dan segmen yang diaktifkan terlihat gelap dan membentuk karakter data yang ingin Anda tampilkan. Rangkaian ini berfungsi untuk menghubungkan LCD dengan arduino. Pada sistem ini digunakan koneksi I2C lcd, dimana pin i2c lcd dihubungkan ke pin i2c arduino yaitu pin sda ke pin analog 4 serta scl dihubungkan ke pin analog 5. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2.4: Rangkaian LCD 16 x 2 Characters

2.9 Pompa air

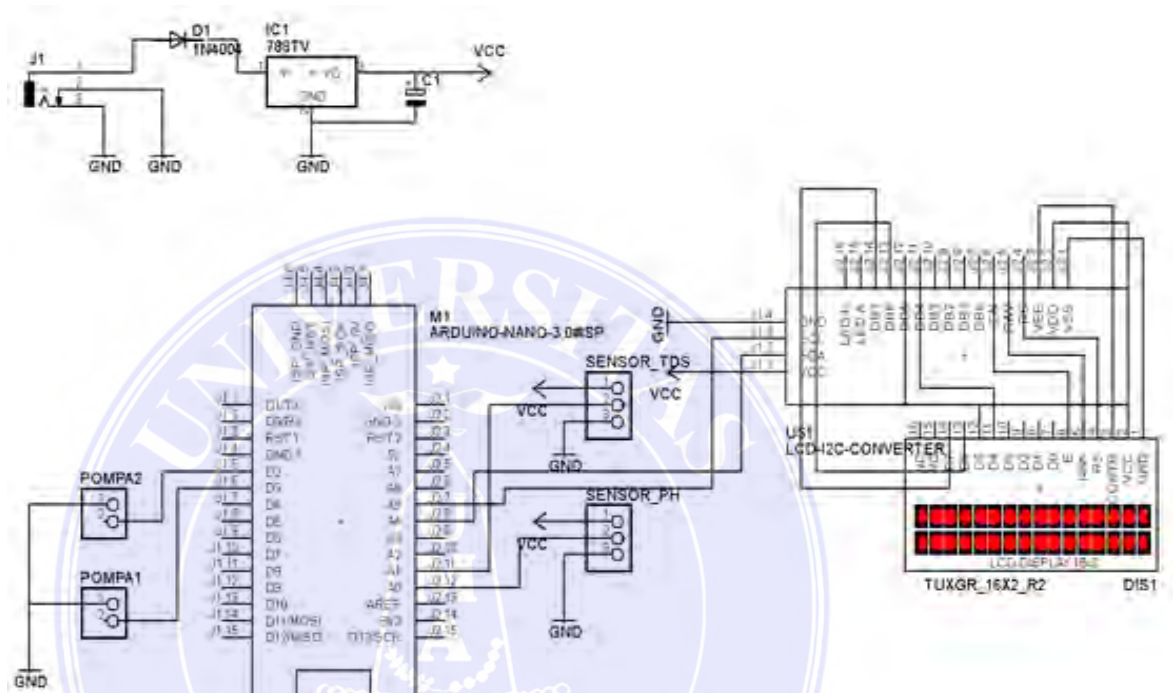
Pompa air adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat yang lain, melalui media pipa (saluran) dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung terus menerus. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap (suction) dan bagian tekan (discharge). Perbedaan tekanan tersebut dihasilkan dari sebuah mekanisme misalkan putaran roda impeler yang membuat keadaan sisi hisap nyaris vakum. Perbedaan tekanan inilah yang mengisap cairan sehingga dapat berpindah dari suatu reservoir ke tempat lain. Di bawah ini merupakan rangkaian yang menghubungkan pompa dengan arduino nano, dimana pin pompa dihubungkan ke pin digital arduino, pompa 1 terhubung ke pin D3 dan pompa 2 terhubung ke pin D2 Arduino. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.5



Gambar 2.5: Rangkaian Pompa

2.10 Rangkaian Keseluruhan Sistem Penyiraman Otomatis

Pada Rangkaian ini merupakan rangkaian keseluruhan komponen penyusun alat ini , terdiri dari rangkaian regulator, rangkaian pompa, rangkaian sensor, serta rangkaian lcd. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.6.



Gambar 2.6: Rangkaian Keseluruhan

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

Adapun tempat dan waktu pelaksanaan penelitian pembuatan alat ini dilakukan sebagai mana berikut :

3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat pembuatan rancang bangun protipe alat Penyiraman otomatis berbasis Arduino Nano ATmega 328 ini dilaksanakan di CV. ANGKASA MOBIE TECH

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu pembuatan rancang bangun protipe alat ini dilaksanakan kurang lebih selama tiga bulan. Jadwal perancangan dapat dilihat pada Tabel

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Jenis Kegiatan	Desember				Januari				Febuari			
		Minggu Ke											
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Persiapan												
2.	Survei Bahan dan Alat												
3.	Perancangan Alat												
4.	Uji Coba Alat dan Program												
5.	Pengumpulan Data												
6.	Analisa Data												
7.	Penulisan Laporan Skripsi												

3.2 Peralatan Bahan dan Komponen

3.2.1 Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Komputer
- b. Multimeter
- c. Solder
- d. Gunting
- e. Gergaji
- f. Pisau pemotong PCB
- g. Tang potong
- h. Obeng
- i. Bor Listrik

3.2.2 Bahan Dan Komponen

Bahan dan komponen elektronika yang digunakan dalam penelitian:

- a. Mikrokontroler Arduino
- b. LCD 16 X 2 Characters
- c. I2C LCD
- d. Sensor TDS
- e. Sensor pH
- f. Pompa
- g. PCB Fiber
- h. Transistor BD 139
- i. Resistor
- j. Regulator

k. Adaptor

3.3 Tahap Pembuatan Sistem

Pada pembuatan sistem dalam penelitian ini terdapat beberapa tahap yaitu perancangan alat dan perancangan program.

1. Perancangan alat

Dalam penelitian ini dilakukan perancangan yang berupa sistem otomatis rangkaian dan mekanik. Dalam Sistem otomatis dikonfigurasi seluruh sensor input dan output sehingga membentuk “Perancangan Sistem Kontrol Otomatis Untuk Penyiraman Tanaman Sawi Hidroponik Berbasis Arduino”. Dalam perancangan mekanik dibutuhkan Mekanik yang presisi agar sistem kerja berjalan dengan baik.

Berikut prosedur pada perancangan alat :

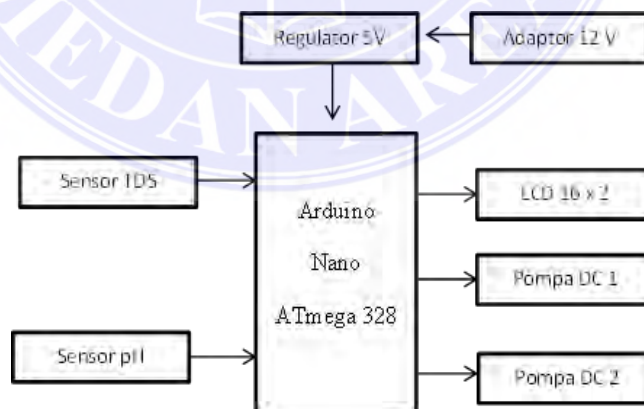
1. Dikumpulkan literature dan observasi yang ada untuk masuk ketahap mendesain alat
2. Dikumpulkan komponen yang di butuhkan untuk sistem otomatis
3. Dirancang sebuah layout di eagle cad yang terdapat pada library untuk meletakkan dan menghubungkan komponen satu dengan komponen yang lain.
4. Dicitak PCB dengan layout yang telah dibuat
5. Di rangkai komponen pada PCB yang telah dhasilan sesuai jalur yang telah ditentukan
6. Diuji rangkaian yang telah di rangkai pada PCB dengan menggunakan multimeter.

2. Perancangan Program

Dalam perancangan program menggunakan sistem aplikasi arduino dengan Driver arduino Nano. Program menggunakan bahasa C++. Program sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

3 Diagram Blok Rangkaian Sistem Penyiraman Otomatis

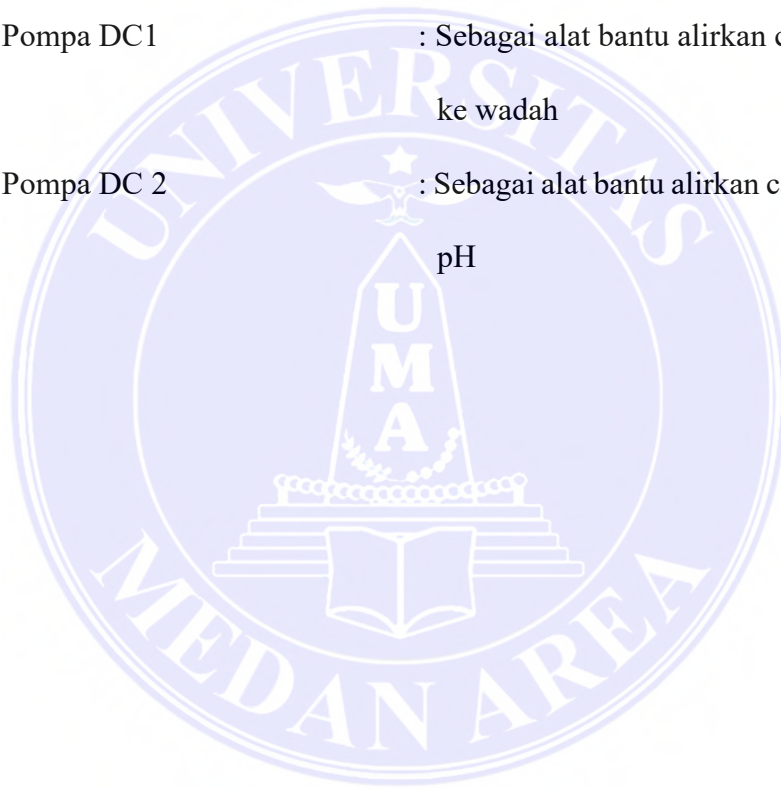
Dalam memodelkan diagram blok sistem, tujuannya adalah untuk menggambarkan hubungan antar komponen utama (diagram blok) mulai dari input, komponen proses, hingga komponen output. Diagram blok sistem adalah diagram yang menggambarkan jalur atau aliran komponen input, proses, dan output dari suatu desain sistem. Diagram blok sistem memberikan gambaran proses atau alur kerja dari input ke output. Perancangan ini mengambil input dari sensor TDS yang mendeteksi partikel terlarut dalam air dan sensor pH yang mendeteksi pH air kemudian menampilkan output berupa data pada LCD. Pembahasan lebih lanjut tentang fungsionalitas komponen dan prinsip operasi dijelaskan pada bagian berikut, Desain Diagram Blok. Gambar di bawah ini adalah diagram blok sistem.



Gambar 3.1: Diagram Blok Sistem Penyiraman Otomatis

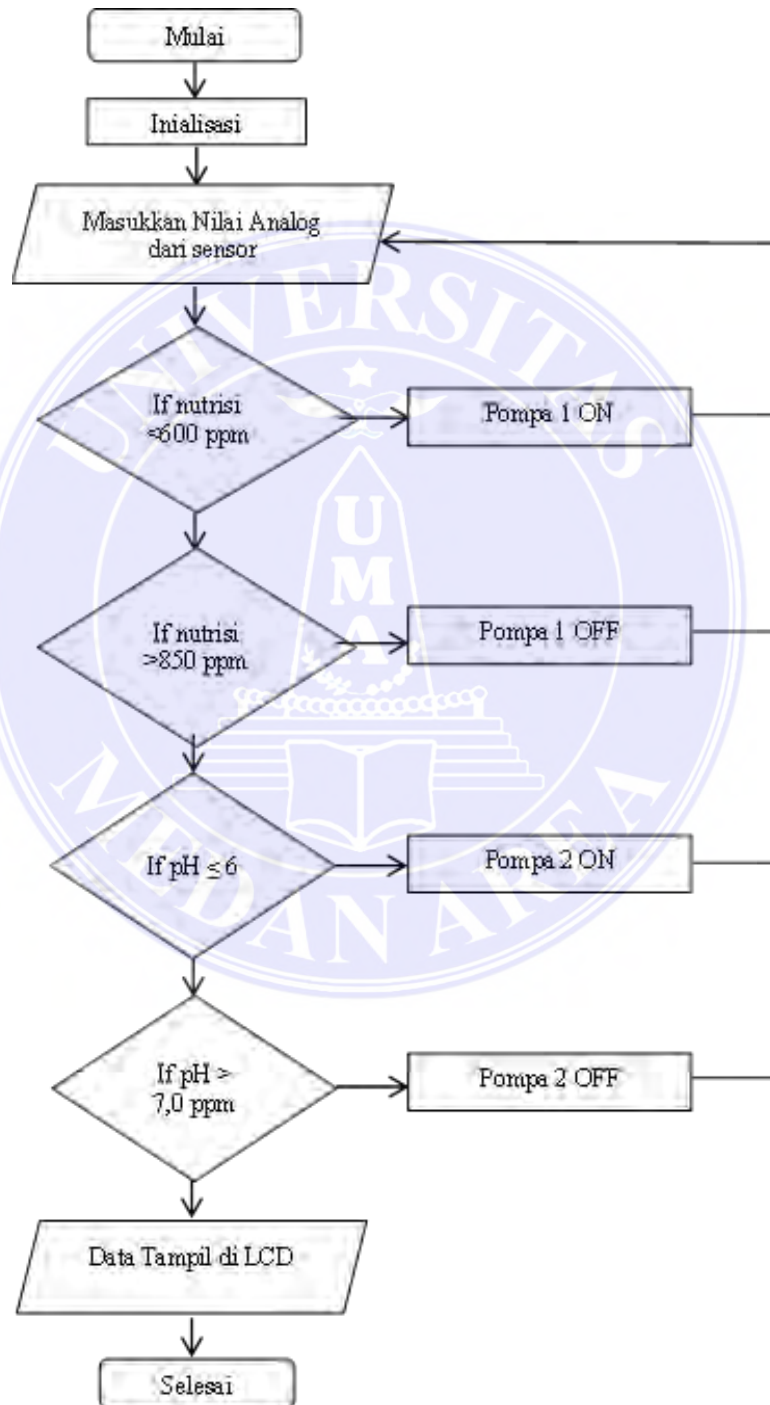
Penjelasan Fungsi Tiap Blok pada Diagram Blok :

1. Blok adaptor : Sumber tegangan keseluruhan sistem.
2. Blok regulator 5 V : Menurunkan tegangan menjadi 5 Volt
3. Blok Mikrokontroler Arduino : Pengendali keseluruhan sistem.
4. Blok LCD 16 X 2 Characters : Sebagai Penampilan Data di Monitor
5. Sensor TDS : Sebagai pendeteksi kadar Nutrisi
6. Sensor pH : Sebagai pendeteksi nilai pH di dalam Air
7. Pompa DC1 : Sebagai alat bantu alirkan cairan nutrisi ke wadah
8. Pompa DC 2 : Sebagai alat bantu alirkan cairan penstabil pH



4 Flowchart Sistem

Flowchart atau diagram alir bekerja berdasarkan program di mana alur program dimulai dengan mengatur parameter dan komponen input dan output (yaitu inialisasi dan nilai awal). Kemudian baca input sensor.



Gambar 3.2: Flowchart Sistem

Penjelasan Fungsi diagram flowchart

- Sistem mulai dihidupkan
- Inisialisasi program
- Masukkan nilai analog3. sensor
- Data kemudian akan tampil di LCD
- Kembali membaca secara realtime
- Selesai



BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan tahap perancangan, pembuatan dan pengujian pada alat ini, Anda dapat mengambil kesimpulan seperti di bawah ini:

1. Alat penyiraman tanaman yang digunakan untuk mempelajari metode budidaya tanaman sistem aeroponik menggunakan arduino Atmega 328 sudah dapat bekerja dengan normal sesuai desain, penyemprotan pompa akan hidup setiap pH di bawah 6 dan TDS di bawah 600 ppm, jika pH di atas 7 dan TDS di atas 850 ppm, maka pompa tidak aktif.
2. Dengan alat ini, pengguna dapat menanam tanaman dengan mudah dan tidak memerlukan pekerja khusus pantau tanaman setiap hari.

5.2 Saran

Saran tugas akhir ini agar dapat dikembangkan menjadi lebih baik dan dapat lebih membantu dalam proses penyiraman serta memonitoring pertumbuhan tanaman hidroponik agar dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas panen. Diharapkan kedepan mahasiswa jurusan Teknik Elektro UMA lebih giat belajar software sehingga dapat mempermudah dalam pengerjaan tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, L.S. 2008. System Aeroponik pada Sayuran. <http://www.amazingfarm.com>
- Ayub Subandi, dan Muhammad Widodo (2016). Rancang Bangun Sistem Aeroponik Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler. Jurusan Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia
- Azzamy. (2016, February 05). Retrieved from <http://mitalom.com/tentang-tds-meter-ec-meter-dan-ph-meter/>
- Devin Israk, Prototype Alat Penyemprotan Larutan Nutrisi Pada Tanaman Aeroponik Berbasis Mikrokontroler, Program Studi Diii Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang.
- Dzikriansyah, F. F., Hudaya, R., & Nurhaeti, C. W. (2017). Sistem Kendali Berbasis PID untuk Nutrisi Tanaman Hidroponik. Industrial Research Workshop and National Seminar, 621–626. Opgehaal van <http://irwns.polban.ac.id/>
- Fakhruzzaini, M., & Aprilianto, H. (2017). Sistem Otomatisasi Pengontrolan Volume Dan PH Air Pada Hidroponik. Jutisi, 6, 1335–1344.
- Fiqhi, Yani Prabowo, dan Grace Gata (2017). Sistem Aeroponik Berbasis Arduino Uno dan Komunikasi GSM Untuk Pemberian Larutan Nutrisi Untuk Budidaya Sayuran. Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
- Haryanto B, Suhartini T, Rahayu E, dan Sunarjo. 2007. Sawi dan Selada. Penebar Swadaya. Jakarta
- Istiqomah, S. (2006). Menanam hidroponik. Jakarta: Ganeca Exact.

Kowanda, A. (2018). Sistem Kontrol dan Monitoring Hidroponik berbasis Android.

STMIK ATMA LUHUR Pangkal pinang,8-9

Krismawati, A. (2012). Teknologi hidroponik dalam pemanfaatan lahan pekarangan. BPTP: Malang.

Margiyanto.E., 2009. Budidaya Tanaman Sawi. [http://zuldesains .wordpress.](http://zuldesains.wordpress.com/2008/01/11/budidaya-tanaman-sawi/)

[com/2008/01/ 11/ budidaya-tanaman-sawi/](http://zuldesains.wordpress.com/2008/01/11/budidaya-tanaman-sawi/). Diakses 12 September 2022

Soeseno, S. 1978. Aeroponic Plants. Graha Intisari. Jakarta

Sutiyoso, Y., 2003. Aeroponik: Sayuran BudiDaya Dengan Sistem Pengabutan. Jakarta: Penebar Swadaya.

