

LEMBAR PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN
WATER DISPENSER DENGAN PENGINGAT KEBUTUHAN
IDEAL AIR MINUM HARIAN MANUSIA BERBASIS
ARDUINO MEGA 2560**

SKRIPSI

*Disusun dan Diajukan Untuk Melengkapi dan Memenuhi Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Sarjana Teknik*

**Disusun oleh :
BAGUS SAIFURROHMAN HADI
NIM. 1212207**

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT
NIP.P. 1030100361

M. IbrahimAshari, ST, MT
NIP.P. 1030100358

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1**

M. IbrahimAshari, ST, MT
NIP.P. 1030100358

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2016**

**RANCANG BANGUN
WATER DISPENSER DENGAN PENGINGAT KEBUTUHAN
IDEAL AIR MINUM HARIAN MANUSIA BERBASIS
ARDUINO MEGA 2560**

Bagus Saifurrohman Hadi, NIM 1212207
Dosen Pembimbing : Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT dan
M. Ibrahim Ashari, ST, MT

Konsentrasi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Raya Karanglo Km.2 Malang
E-mail : bagussh46@gmail.com

ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan mendasar yang harus dipenuhi setiap manusia. Dimana hampir 90% tubuh manusia tersusun oleh air. Oleh karena itu masalah utama ketika seseorang kekurangan cairan adalah dehidrasi. Dehidrasi adalah kondisi dimana air dalam tubuh tidak mencukupi untuk melanjutkan fungsi kerja tubuh secara normal. Akibat tidak adanya suatu pengingat kebutuhan air minum ideal setiap harinya, banyak orang yang akhirnya tidak menyadari bahwa dirinya sedang dalam kondisi dehidrasi.

Pada makalah ini telah direalisasikan suatu water dispenser yang dapat menghitung kebutuhan ideal air minum harian manusia sesuai dengan kondisi fisik seseorang. Dalam perancangan sistem menggunakan sensor water flow yang berfungsi untuk mengetahui jumlah air yang harus dikonsumsi dengan memanfaatkan pembacaan aliran air yang melalui sensor water flow. Dispenser ini menggunakan sistem galon dibawah yaitu dengan memanfaatkan motor DC untuk memompa air.

Dari hasil pengujian alat secara keseluruhan sistem dapat bekerja sesuai dengan perencanaan awal yaitu dapat menentukan kebutuhan air minum sesuai kondisi fisik seseorang, dapat menginputkan jumlah air yang diminum ketika berada diluar rumah, dan dapat melihat riwayat konsumsi air minum selama 7 hari.

Kata Kunci : Air, Dehidrasi, Sensor Water Flow, Galon, Pompa

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga kami selaku penyusun dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini yang berjudul **“RANCANG BANGUN WATER DISPENSER DENGAN PENGINGAT KEBUTUHAN IDEAL AIR MINUM HARIAN MANUSIA BERBASIS ARDUINO MEGA 2560”** dapat terselesaikan.

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan laporan ini merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Sarjana Jurusan Teknik Elektro S-1, Konsentrasi Teknik Elektronika ITN Malang.

Sebagai pihak penyusun penulis menyadari tanpa adanya kemauan dan usaha serta bantuan dari berbagai pihak, maka laporan ini tidak dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Ir. Anang Subardi, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. M. Ibrahim Ashari, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1 Institut Teknologi Nasional Malang dan selaku Dosen Pembimbing Dua Skripsi
4. Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro S-1 Institut Teknologi Nasional Malang dan selaku Dosen Pembimbing Satu Skripsi.
5. Sahabat-sahabat dan rekan-rekan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu baik dari segi teknis maupun dukungan moral dalam terselesaikannya skripsi ini.

Usaha telah kami lakukan semaksimal mungkin, namun jika ada kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan, kami mohon saran dan kritik yang sifatnya membangun. Begitu juga sangat kami perlukan untuk menambah kesempurnaan laporan ini dan dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Malang, Juli 2016

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II DASAR TEORI	6
2.1 Pengertian Dehidrasi ^[12]	6
2.1.1 Kebutuhan Cairan Ideal ^[2]	7
2.2 Water Flow Sensor YF-S201 ^[8]	9
2.2.1 Spesifikasi <i>Water Flow Sensor</i>	9
2.3 Arduino Mega 2560.....	10
2.3.1 Konfigurasi Pin Atmega 2560.....	12
2.3.2 Deskripsi Pin Atmega 2560	12
2.4 LCD (Liquid Crystal Display) ^[6]	15
2.4.1 Konfigurasi Pin LCD	16
2.5 Keypad Matriks 4x3 ^[11]	17
2.6 RTC (Real-Time Clock) DS1307.....	18
2.7 Relay.....	19
2.8 Optocoupler	21
2.9 Pompa Galon Elektrik	21
BAB III PERANCANGAN DAN ANALISA SISTEM.....	23
3.1 Pendahuluan	23

3.2	Perancangan Sistem.....	23
3.2.1	Prinsip Kerja	24
3.3	Perancangan Mekanik	26
3.3.1	Pemilihan Bahan	26
3.4	Perancangan Hardware.....	26
3.4.1	Perancangan Sensor <i>Water Flow</i>	26
3.4.2	Perancangan Rangkaian Modul RTC.....	27
3.4.3	Perancangan Keypad 4x3.....	28
3.4.4	Perancangan Rangkaian Arduino Mega 2560.....	28
3.4.5	Perancangan LCD 20x4	31
3.4.6	Perancangan Driver Relay.....	32
3.5	Perancangan Perangkat Lunak	34
3.5.1	Flowchart Sistem.....	35
BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN SISTEM.....		38
4.1	Pendahuluan	38
4.2	Pengujian Sensor <i>Water Flow</i>	38
4.2.1	Peralatan yang digunakan	38
4.2.2	Langkah – Langkah Pengujian.....	39
4.2.3	Hasil Pengujian	39
4.2.4	Analisa Pengujian.....	41
4.3	Pengujian <i>Output</i> Arduino Mega 2560	43
4.3.1	Peralatan Yang Digunakan.....	43
4.3.2	Langkah – Langkah Yang Dilakukan	43
4.3.3	Hasil Pengujian	43
4.3.4	Analisa Pengujian.....	45
4.4	Pengujian LCD 20x4	45
4.4.1	Peralatan Yang Digunakan.....	45
4.4.2	Langkah – Langkah Pengujian.....	45
4.4.3	Hasil Pengujian	46
4.4.4	Analisa Pengujian.....	46
4.5	Pengujian Keypad 4x3.....	46
4.5.1	Peralatan Yang Digunakan.....	46

4.5.2	Langkah – Langkah Pengujian.....	46
4.5.3	Hasil Pengujian	47
4.5.4	Analisa Pengujian.....	47
4.6	Pengujian RTC (<i>Real Time Clock</i>).....	47
4.6.1	Peralatan Yang Digunakan.....	48
4.6.2	Langkah – Langkah Pengujian.....	48
4.6.3	Hasil Pengujian	48
4.6.4	Analisa Pengujian.....	48
4.7	Pengujian Driver Relay	49
4.7.1	Peralatan Yang Digunakan.....	49
4.7.2	Langkah – Langkah Pengujian.....	49
4.7.3	Hasil Pengujian	49
4.7.4	Analisa Pengujian.....	50
4.8	Pengujian Pompa Air DC	50
4.8.1	Peralatan Yang Digunakan.....	50
4.8.2	Langkah – Langkah Pengujian.....	50
4.8.3	Hasil Pengujian	51
4.8.4	Analisa Pengujian.....	51
4.9	Pengujian Keseluruhan Sistem	52
4.9.1	Langkah – Langkah Pengujian.....	52
4.9.2	Hasil Pengujian	52
BAB V PENUTUP.....		73
5.1	Kesimpulan.....	73
5.2	Saran	73
DAFTAR PUSTAKA		75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Indikator Warna Urin ^[12]	6
Gambar 2.2 Water Flow Sensor YF-S201 ^[8]	9
Gambar 2.3 Arduino Mega 2560 ^[9]	11
Gambar 2.4 Konfigurasi <i>Pin Out</i> Atmega 2560 ^[10]	12
Gambar 2.5 LCD Character 20 X 4	16
Gambar 2.6 Susunan Keypad Matriks 4X3	17
Gambar 2.7 Proses pengecekan tombol keypad matriks 4x3.....	17
Gambar 2.8 Konfigurasi pin IC Real-Time Clock (RTC) DS 1307	18
Gambar 2.9 Relay SPDT.....	20
Gambar 2.10 Konfigurasi pin IC 4N25.....	21
Gambar 2.11 Pompa Galon Elektrik	22
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem	23
Gambar 3.2 Perancangan Sistem Mekanik	26
Gambar 3.3 Skematik rangkaian <i>water flow sensor</i>	27
Gambar 3.4 Rangkaian Modul RTC DS1307	27
Gambar 3.5 Konfigurasi Pin Keypad 4x3	28
Gambar 3.6 Rangkaian Minimum Sistem ATmega 2560 (Arduino Mega 2560)	29
Gambar 3.7 Skema Rangkaian Modul LCD 20x4	32
Gambar 3.8 Skematik Rangkaian Driver Relay.....	34
Gambar 3.9 Tampilan Awal <i>Software IDE</i> Arduino.....	34
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> Keseluruhan Sistem	36
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> Indikator Air Galon	37
Gambar 4.1 Hasil Pengujian 1 150ml Sensor <i>Water Flow</i> pada (a) Gelas Ukur dan (b) Tampilan LCD.....	39
Gambar 4.2 Hasil Pengujian 1 210ml Sensor <i>Water Flow</i> pada (a) Gelas Ukur dan (b) Tampilan LCD.....	40
Gambar 4.3 Hasil Pengujian 1 300ml Sensor <i>Water Flow</i> pada (a) Gelas Ukur dan (b) Tampilan LCD.....	40
Gambar 4.4 Hasil Pengujian <i>Output</i> Tegangan Pin Digital Arduino Mega 2560 pada Keadaan Logika <i>High</i>	44

Gambar 4.5 Hasil Pengujian <i>Output</i> Tegangan Pin Digital Arduino Mega 2560 pada Keadaan Logika <i>Low</i>	44
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Modul LCD 20x4.....	46
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Keypad 4x3	47
Gambar 4.8 Modul Keypad 4x3.....	47
Gambar 4.9 Hasil Pengujian RTC DS1307	48
Gambar 4.10 Pengujian Untuk Mengaktifkan Pompa Air.....	51
Gambar 4.11 Pengujian Untuk Mematikan Pompa Air	51
Gambar 4.12 Tampilan Menu Awal <i>standby</i>	53
Gambar 4.13 Tampilan Pemilihan Menu	53
Gambar 4.14 Tampilan Menu Data Record 7 Hari	53
Gambar 4.15 Record Data Ayah Hari ke-1	54
Gambar 4.16 Record Data Ibu Hari ke-1	55
Gambar 4.17 Record Data Anak 1 Hari ke-1	55
Gambar 4.18 Record Data Anak 2 Hari ke-1	56
Gambar 4.19 Record Data Ayah Hari ke-2.....	56
Gambar 4.20 Record Data Ibu Hari ke-2	57
Gambar 4.21 Record Data Anak 1 Hari ke-2.....	58
Gambar 4.22 Record Data Anak 2 Hari ke-2.....	58
Gambar 4.23 Record Data Ayah Hari ke-3.....	59
Gambar 4.24 Record Data Ibu Hari ke-3	60
Gambar 4.25 Record Data Anak 1 Hari ke-3.....	60
Gambar 4.26 Record Data Anak 2 Hari ke-3.....	61
Gambar 4.27 Record Data Ayah Hari ke-4.....	61
Gambar 4.28 Record Data Ibu Hari ke-4	62
Gambar 4.29 Record Data Anak 1 Hari ke-4.....	63
Gambar 4.30 Record Data Anak 2 Hari ke-4.....	63
Gambar 4.31 Record Data Ayah Hari ke-5.....	64
Gambar 4.32 Record Data Ibu Hari ke-5	65
Gambar 4.33 Record Data Anak 1 Hari ke-5.....	65
Gambar 4.34 Record Data Anak 2 Hari ke-5.....	66
Gambar 4.35 Record Data Ayah Hari ke-6.....	67

Gambar 4.36 Record Data Ibu Hari ke-6	67
Gambar 4.37 Record Data Anak 1 Hari ke-6	68
Gambar 4.38 Record Data Anak 2 Hari ke-6	69
Gambar 4.39 Record Data Ayah Hari ke-7	69
Gambar 4.40 Record Data Ibu Hari ke-7	70
Gambar 4.41 Record Data Anak 1 Hari ke-7	70
Gambar 4.42 Record Data Anak 2 Hari ke-7	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Aktivitas	8
Tabel 2.2 Deskripsi Pin Atmega 2560	12
Tabel 2.3 Konfigurasi pin LCD dan fungsinya	16
Tabel 3.1 Daftar bahan untuk membuat kotak alat	26
Tabel 3.2 Fungsi setiap sinyal LCD	31
Tabel 4.1 Hasil Perbandingan Antara Pengujian dan Pengukuran Pada Lcd dengan Gelas Ukur	40
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tegangan <i>Output</i> Arduino Mega 2560	45
Tabel 4.3 Data Pengamatan Driver Relay	49
Tabel 4.4 Data Pengamatan Pompa Air	51
Tabel 4.5 Input Data Diri Pengguna	53
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Keseluruhan	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan paling penting setiap manusia. Dimana hampir 90% tubuh manusia disusun oleh air. Menurut KBBI (2008), air adalah cairan jernih tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau yang terdapat dan diperlukan dalam kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan yang secara kimiawi mengandung hidrogen dan oksigen.^[1] Manusia dapat bertahan hidup selama 8 minggu tanpa makanan dan hanya dapat bertahan selama 3-5 hari tanpa air.^[2] Masalah yang sering timbul ketika seseorang kekurangan air dalam tubuh adalah dehidrasi, yaitu kondisi dimana air dalam tubuh tidak mencukupi untuk melanjutkan fungsi kerja tubuh secara normal. Menurut penelitian dari *The Indonesian Hydration Study* (2008), satu dari dua orang dewasa dan remaja di Indonesia mengalami dehidrasi ringan setelah dilakukan pemeriksaan urin secara laboratorium terhadap 1200 sampel di wilayah Jakarta, Lembang, Surabaya, Malang, Makasar, dan Malino.^[3] Tanda-tanda dehidrasi yang dapat diketahui antara lain mulut kering, kulit kering, rasa haus, pusing, dan juga biasanya urin yang dihasilkan akan berwarna kuning gelap atau kecoklatan.^[4]

Kebutuhan air minum harian setiap orang berbeda-beda, tergantung dari beberapa faktor yaitu kondisi tubuh, usia, jenis kelamin, suhu lingkungan, jenis makanan yang dikonsumsi, dan juga jenis aktivitas yang dilakukan. Banyak orang berasumsi kebutuhan ideal konsumsi air minum perhari minimal adalah 2 liter atau 8 gelas setiap hari, padahal setiap orang kondisinya berbeda.^[2] Sebagai contoh orang yang sedang ber-olahraga kebutuhan air minumnya tidak sama dengan mahasiswa yang setiap harinya hanya duduk mengikuti perkuliahan. Sehubungan dengan kesibukan aktivitas sehari-hari banyak orang lupa atau bahkan tidak peduli dengan jumlah konsumsi air minum per-hari apakah sudah mencukupi atau belum.

Dari beberapa kondisi tersebut diatas, penulis ingin merancang suatu alat berupa water dispenser yang dilengkapi dengan pengingat kebutuhan air minum setiap hari. Untuk itu pada perancangan sistem, akan dibuat sistem yang dapat

menghitung jumlah kebutuhan air minum per-hari setiap orang sesuai dengan kondisi fisik orang tersebut seperti tinggi badan, usia, jenis kelamin, jenis aktivitas (berat, sedang, atau ringan), berat badan dan suhu tubuh. Sistem ini juga dilengkapi menu tambahan yaitu ketika pengguna berada diluar rumah dan meminum air bukan dari alat ini setelah sampai di rumah kembali, pengguna dapat memasukkan berapa jumlah air yang dikonsumsi selama berada diluar rumah. Dan secara otomatis sistem akan mengkalkulasi sisa kebutuhan air minum harian yang sebelumnya sudah diinputkan sebelum pengguna meninggalkan rumah. Harapannya sistem ini dapat berfungsi untuk membantu setiap orang untuk mencukupi kebutuhan air minum per-hari dan dapat menjadi solusi untuk mencegah terjadinya dehidrasi atau kekurangan cairan dalam tubuh yang belum banyak disadari kebanyakan orang saat ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diutarakan diatas, maka dapat disimpulkan permasalahan yang dituangkan dalam karya ilmiah ini, yaitu :

1. Bagaimana merancang suatu alat yang berguna sebagai pengingat kebutuhan air minum harian manusia yang terintegrasi langsung dengan water dispenser.
2. Bagaimana cara mengontrol jumlah kebutuhan air minum harian sesuai dengan kondisi fisik seseorang menggunakan Arduino Mega 2560.
3. Bagaimana membuat sistem yang dapat menyesuaikan jumlah air yang harus dikonsumsi ketika pengguna berada diluar rumah.

1.3 Tujuan

Perancangan dan pembuatan alat ini bertujuan untuk membuat suatu water dispenser yang dapat mengontrol jumlah kebutuhan ideal air minum harian manusia secara otomatis berdasarkan kondisi fisik. Dan juga dengan penggunaan desain galon yang berada dibawah, membuat alat ini lebih mudah digunakan ketika akan melakukan penggantian galon. Sehingga nantinya alat ini dapat menjadi solusi untuk mencegah terjadinya dehidrasi atau kekurangan cairan dalam tubuh yang belum banyak disadari kebanyakan orang saat ini.

1.4 Batasan Masalah

Agar perancangan dan pembuatan alat ini dapat sesuai dengan tujuan yang diharapkan dan tetap fokus pada konsep awal, maka diperlukan beberapa batasan-batasan diantaranya adalah :

1. Dalam penelitian ini water dispenser diaplikasikan dalam lingkup keluarga yaitu jumlah pengguna maksimal 4 orang.
2. Tidak membahas secara detail tentang bidang kesehatan.
3. Alat tidak disertai dengan alat ukur seperti Timbangan badan, thermometer, dan stature meter (pengukur tinggi badan).
4. Tidak membahas tentang penggunaan tempat air minum ketika pengguna diluar rumah.
5. Kapasitas water dispenser adalah 19 liter dan hanya difungsikan untuk air biasa (tidak dingin/panas).

1.5 Metodologi Masalah

Metode yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah:

1. Kajian Literatur
Pengumpulan data dan informasi yang dilakukan dengan mencari bahan-bahan kepustakaan dan referensi dari berbagai sumber sebagai landasan teori yang berhubungan dengan permasalahan pada perancangan alat.
2. Perancangan Mekanik
Pembuatan design dan pencarian bahan untuk pembuatan mekanik serta melakukan pengujian pompa air dari galon.
3. Perancangan Sistem Elektronika
Pembuatan design rangkaian elektronika seperti : perancangan rangkaian driver relay, dan perancangan rangkaian LCD.
4. Pembuatan Hardware
Pembuatan rangkaian dari hasil perencanaan sistem meliputi :
 - 1) Pembuatan rangkaian driver relay.
 - 2) Pembuatan rangkaian LCD
 - 3) Proses pengkabelan dan penempatan keseluruhan rangkaian pada rangka dispenser.

5. Pembuatan Algoritma Program

Program yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman C dengan bantuan compiler software IDE Arduino. Untuk beberapa program diupayakan menggunakan library yang sudah ada sehingga dapat mempersingkat waktu.

6. Pengujian Sistem

Proses uji coba rangkaian dan keseluruhan sistem untuk mengetahui adanya kesalahan agar sistem sesuai dengan konsep yang telah dirancang sebelumnya.

7. Pelaporan hasil pengujian dan kesimpulan.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dan memahami pembahasan penulisan skripsi ini, sistematika penulisan disusun sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang dasar teori mengenai permasalahan yang berhubungan dengan penelitian.

BAB III : PERANCANGAN DAN ANALISA

Bab ini membahas tentang perancangan dan analisa dari Sistem Elektronika yang telah dibuat serta perancangan Perangkat Lunak (*Software*).

BAB VI : PEMBUATAN DAN PENGUJIAN

Berisi tentang pembahasan langkah-langkah pembuatan alat serta pengujian terhadap alat tersebut.

BAB V : PENUTUP

Berisi tentang semua kesimpulan yang berhubungan dengan penulisan skripsi, dan saran yang digunakan sebagai pertimbangan dalam pengembangan program selanjutnya.

BAB II DASAR TEORI

2.1 Pengertian Dehidrasi^[12]

Dehidrasi merupakan suatu gangguan keseimbangan jumlah cairan pada tubuh. Dehidrasi terjadi akibat lebih banyaknya jumlah air yang keluar daripada masuknya air dalam tubuh. Kehilangan cairan tubuh juga dapat memicu gangguan keseimbangan terhadap elektrolit tubuh.

Dehidrasi sendiri dikategorikan antaranya dehidrasi ringan, dehidrasi sedang, dan dehidrasi berat. Hal yang paling mudah untuk mengetahui indikasi dehidrasi yaitu diketahui dari warna urin. warna urin dapat digunakan sebagai indikator yaitu semakin pekat warna urin maka semakin tinggi juga tingkat dehidrasinya seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2.1. Hilangnya cairan dalam tubuh juga dapat memicu berkurangnya volume darah, juga tekanan darah dan apabila terlalu kekurangan, penderita akan mengalami pingsan. Kejadian seperti ini dapat dipercepat apabila dalam kondisi kurang minum, berkeringat banyak, diare, atau hal lain yang menyebabkan pengeluaran air berlebihan. Akibat yang ditimbulkan ialah berkurangnya tingkat urin yang dikeluarkan, karena cairan tubuh banyak keluar melalui keringat. Asupan air yang kurang pada tubuh inilah yang mengakibatkan terjadinya dehidrasi.



Gambar 2.1 Indikator Warna Urin^[12]

2.1.1 Kebutuhan Cairan Ideal ^[2]

Kebutuhan cairan ideal merupakan suatu hal yang harus dipenuhi manusia setiap harinya. Akibat dari kekurangan cairan salah satunya dehidrasi. Kebutuhan cairan harian berbeda pada setiap orang, hal ini dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, kondisi tubuh, jenis makanan yang sudah dikonsumsi, jenis aktivitas, dan juga suhu lingkungan. Sebagai contoh seorang atlet yang banyak melakukan aktivitas fisik tentunya akan berbeda kebutuhan cairannya dibandingkan dengan seorang mahasiswa yang setiap harinya melakukan aktivitas kuliah yang notabene hanya duduk di kelas. Karena itulah setiap orang hendaknya memahami kebutuhan cairan tubuhnya masing-masing, sesuai dengan kondisinya sehingga diperlukan sebuah aplikasi yang dapat memudahkan masyarakat untuk menghitung kebutuhan cairannya (Sulakhe Thakare, & Aute, 2013). Perhitungan untuk mendapatkan jumlah kebutuhan cairan tubuh dengan rumus :

$$\text{Kebutuhan Cairan ideal} = \frac{(\text{Rumus1} + \text{Rumus2} + \text{Rumus3} + \text{Rumus4})}{4} + \text{Rumus 5} \dots (2.1)$$

Rumus 1 :

Usia < 17 Tahun

Untuk BB ≤ 10 Kg pertama : x 100

Untuk BB 11-20 Kg : 1000+(20x(20-BB))

Untuk BB 21-70 Kg : 1500+(20x(70-BB))

Usia > 17 Tahun

= 50 x BB

*BB = Berat Badan

Rumus 2 :

Pria

Rumus 2 = 57% x BB

Wanita

Rumus 2 = 55% x BB

Rumus 3 :

Tabel 2.1 Faktor Aktivitas

AKTIVITAS	FAKTOR AKTIVITAS
Ringan	
- Laki – laki	1,56
- Perempuan	1,55
Sedang	
- Laki – laki	1,76
- Perempuan	1,70
Berat	
- Laki – laki	2,10
- Perempuan	2,00

AMB Laki-laki :

$$66,5 + (13,7 \times BB) + (5,0 \times TB) - (6,8 \times \text{Umur})$$

AMB Perempuan :

$$65,5 + (9,6 \times BB) + (1,8 \times TB) - (4,7 \times \text{Umur})$$

Total Kalori (Kkal) :

Faktor Aktivitas X AMB

*Kebutuhan cairan : 1 Kkal Total Kalori = 1 ml cairan

Rumus 4 :

Usia < 17 Tahun

Untuk 10 Kg pertama : x 100ml

Untuk 10 Kg kedua : x 50ml

Untuk 10 Kg selanjutnya : x 25ml

Usia > 17 Tahun

= 50 x BB

Rumus 5 :

Suhu tubuh normal = 36 – 37,5 °C

jika suhu tubuh meningkat lebih dari normal maka kebutuhan cairan di tambah 12% nya

Rumus = (suhu tubuh - 37,5) X 12% X rata-rata jumlah kebutuhan per hari

Untuk Rumus 5, ketika suhu tubuh normal ataupun dibawah normal, untuk menghitung cairan ideal, Rumus 5 diabaikan.

2.2 Water Flow Sensor YF-S201^[8]

Water Flow sensor YF-S201 adalah sensor yang mendeteksi adanya aliran air yang melewati sensor tersebut. Sensor ini terdiri dari beberapa bagian yaitu tubuh katub plastik, rotor air, dan sensor *hall effect*. Sensor ini akan bekerja saat air melewati rotor. Kecepatan putaran rotor nantinya akan sesuai dengan besarnya aliran air.



Gambar 2.2 Water Flow Sensor YF-S201^[8]

2.2.1 Spesifikasi *Water Flow Sensor*

- a. Debit air yang dapat diukur: 1 – 30 L/min
- b. Maksimum tekanan air: 2 Mpa
- c. Tekanan hidrostatik: $\leq 1,75$ Mpa
- d. Catu daya 4,5 – 18 VDC
- e. Arus: 15 mA pada tegangan 5V
- f. Kapasitas beban: ≤ 10 mA pada tegangan 5V

- g. Maksimum suhu air: 80°C
- h. Kelembaban: 35% sampai 90% RH
- i. *Duty Cycle*: 50% ± 10%
- j. Periode signal (*output rise / fall time*): 0.04µs / 0.18µs
- k. Diameter sambungan pipa 0,5 inch
- l. Amplitudo pada saat Low ≤ 0,5 Volt dan saat High ≥ 4,6 Volt
- m. Kekuatan elektrik: 1250 V/menit
- n. Hambatan insulasi: ≥ 100 MΩ
- o. Material: PVC

Sensor ini prinsip kerjanya yaitu dengan memanfaatkan fenomena Efek Hall. Efek Hall ini didasarkan pada efek medan magnetik terhadap partikel bermuatan yang bergerak. Ketika ada arus listrik yang mengalir pada divais efek Hall yang ditempatkan dalam medan magnet yang arahnya tegak lurus arus listrik, pergerakan pembawa muatan akan berbelok ke salah satu sisi dan menghasilkan medan listrik. Medan listrik terus membesar hingga gaya Lorentz yang bekerja pada partikel menjadi nol. Perbedaan potensial antara kedua sisi divais tersebut disebut potensial Hall. Potensial Hall ini sebanding dengan medan magnet dan arus listrik yang melauhi divais^[9]. Untuk mengetahui debit air, dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Frekuensi (Hz)} = 7.5 \times \text{FlowRate} \dots\dots\dots (2.2)$$

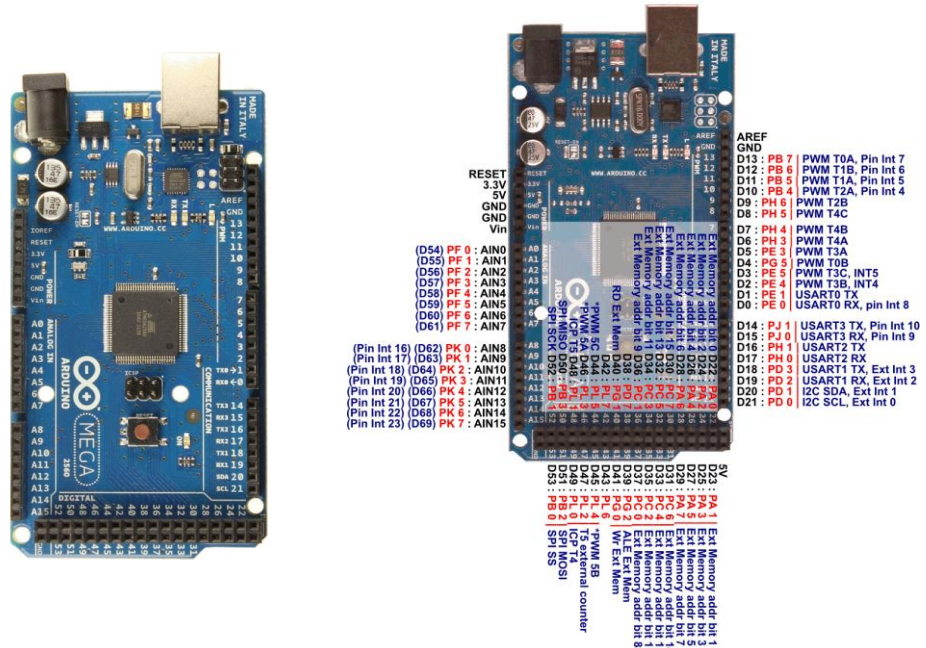
$$\text{Flow Rate (L/min)} = \frac{f}{7.5} \dots\dots\dots (2.3)$$

2.3 Arduino Mega 2560

Arduino mega 2560 adalah papan mikrokontroler sesuai dengan ATmega2560 (ATmega2560 datasheet) . Ic ini memiliki 54 pin digital input / output (dan 14 pin input / output dapat digunakan hasil PWM) , 16 input analog , 4 UART (*Universal Asynchronous Receiver / Transmitter*) untuk antarmuka dengan RS232 port serial perangkat diaktifkan termasuk komputer , 16 MHz sangat osilator , sebuah koneksi USB , jack listrik , header ICSP , bersama dengan tombol sebagai reset^[9].

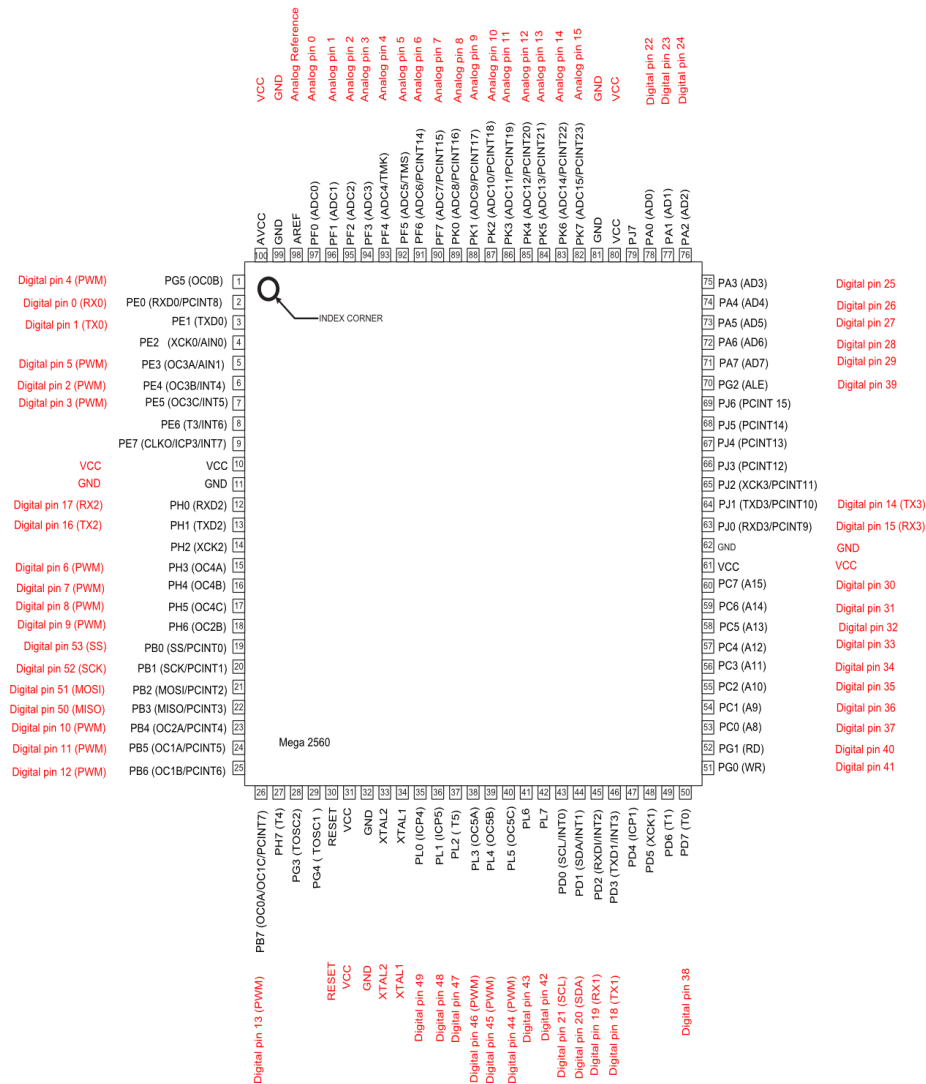
Fitur ATMEGA 2560

- *High Performance, Low Power AVR®*
 - *8-Bit Microcontroller*
- *Advanced RISC Architecture*
- *High Endurance Non-volatile Memory segments*
 - *8K Bytes of In-System Self-programmable Flash program memory*
 - *4K Bytes EEPROM*
 - *8K Bytes Internal SRAM*
 - *Write/Erase cycles: 10,000 Flash/100,000 EEPROM*
 - *Data retention: 20 years at 85°C/100 years at 25°C*
 - *Programming Lock for Software Security*
- *Peripheral Features*
 - *16-channel ADC*
 - *Programmable Serial USART*
 - *Master/Slave SPI Serial Interface*
 - *Byte-oriented 2-wire Serial Interface (Philips IC compatible)*
 - *Interrupt and Wake-up on Pin Change*



Gambar 2.3 Arduino Mega 2560 ^[9]

2.3.1 Konfigurasi Pin Atmega 2560



Gambar 2.4 Konfigurasi Pin Out Atmega 2560 ^[10]

2.3.2 Deskripsi Pin Atmega 2560

Tabel 2.2 Deskripsi Pin Atmega 2560

Nomor Pin	Nama Pin	Peta Nama Pin
1	PG5 (OC0B)	Digital pin 4 (PWM)
2	PE0 (RXD0/PCINT8)	Digital pin 0 (RX0)
3	PE1 (TXD0)	Digital pin 1 (TX0)
4	PE2 (XCK0/AIN0)	
5	PE3 (OC3A/AIN1)	Digital pin 5 (PWM)
6	PE4 (OC3B/INT4)	Digital pin 2 (PWM)

7	PE5 (OC3C/INT5)	Digital pin 3 (PWM)
8	PE6 (T3/INT6)	
9	PE7 (CLKO/ICP3/INT7)	
10	VCC	VCC
11	GND	GND
12	PH0 (RXD2)	Digital pin 17 (RX2)
13	PH1 (TXD2)	Digital pin 16 (TX2)
14	PH2 (XCK2)	
15	PH3 (OC4A)	Digital pin 6 (PWM)
16	PH4 (OC4B)	Digital pin 7 (PWM)
17	PH5 (OC4C)	Digital pin 8 (PWM)
18	PH6 (OC2B)	Digital pin 9 (PWM)
19	PB0 (SS/PCINT0)	Digital pin 53 (SS)
20	PB1 (SCK/PCINT1)	Digital pin 52 (SCK)
21	PB2 (MOSI/PCINT2)	Digital pin 51 (MOSI)
22	PB3 (MISO/PCINT3)	Digital pin 50 (MISO)
23	PB4 (OC2A/PCINT4)	Digital pin 10 (PWM)
24	PB5 (OC1A/PCINT5)	Digital pin 11 (PWM)
25	PB6 (OC1B/PCINT6)	Digital pin 12 (PWM)
26	PB7 (OC0A/OC1C/PCINT7)	Digital pin 13 (PWM)
27	PH7 (T4)	
28	PG3 (TOSC2)	
29	PG4 (TOSC1)	
30	RESET	RESET
31	VCC	VCC
32	GND	GND
33	XTAL2	XTAL2
34	XTAL1	XTAL1
35	PL0 (ICP4)	Digital pin 49
36	PL1 (ICP5)	Digital pin 48
37	PL2 (T5)	Digital pin 47
38	PL3 (OC5A)	Digital pin 46 (PWM)
39	PL4 (OC5B)	Digital pin 45 (PWM)
40	PL5 (OC5C)	Digital pin 44 (PWM)
41	PL6	Digital pin 43
42	PL7	Digital pin 42
43	PD0 (SCL/INT0)	Digital pin 21 (SCL)
44	PD1 (SDA/INT1)	Digital pin 20 (SDA)
45	PD2 (RXDI/INT2)	Digital pin 19 (RX1)
46	PD3 (TXD1/INT3)	Digital pin 18 (TX1)
47	PD4 (ICP1)	

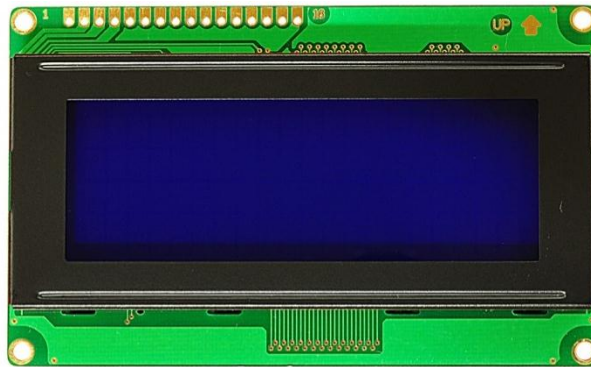
48	PD5 (XCK1)	
49	PD6 (T1)	
50	PD7 (T0)	Digital pin 38
51	PG0 (WR)	Digital pin 41
52	PG1 (RD)	Digital pin 40
53	PC0 (A8)	Digital pin 37
54	PC1 (A9)	Digital pin 36
55	PC2 (A10)	Digital pin 35
56	PC3 (A11)	Digital pin 34
57	PC4 (A12)	Digital pin 33
58	PC5 (A13)	Digital pin 32
59	PC6 (A14)	Digital pin 31
60	PC7 (A15)	Digital pin 30
61	VCC	VCC
62	GND	GND
63	PJ0 (RXD3/PCINT9)	Digital pin 15 (RX3)
64	PJ1 (TXD3/PCINT10)	Digital pin 14 (TX3)
65	PJ2 (XCK3/PCINT11)	
66	PJ3 (PCINT12)	
67	PJ4 (PCINT13)	
68	PJ5 (PCINT14)	
69	PJ6 (PCINT 15)	
70	PG2 (ALE)	Digital pin 39
71	PA7 (AD7)	Digital pin 29
72	PA6 (AD6)	Digital pin 28
73	PA5 (AD5)	Digital pin 27
74	PA4 (AD4)	Digital pin 26
75	PA3 (AD3)	Digital pin 25
76	PA2 (AD2)	Digital pin 24
77	PA1 (AD1)	Digital pin 23
78	PA0 (AD0)	Digital pin 22
79	PJ7	
80	VCC	VCC
81	GND	GND
82	PK7 (ADC15/PCINT23)	Analog pin 15
83	PK6 (ADC14/PCINT22)	Analog pin 14
84	PK5 (ADC13/PCINT21)	Analog pin 13
85	PK4 (ADC12/PCINT20)	Analog pin 12
86	PK3 (ADC11/PCINT19)	Analog pin 11
87	PK2 (ADC10/PCINT18)	Analog pin 10
88	PK1 (ADC9/PCINT17)	Analog pin 9

89	PK0 (ADC8/PCINT16)	Analog pin 8
90	PF7 (ADC7)	Analog pin 7
91	PF6 (ADC6)	Analog pin 6
92	PF5 (ADC5/TMS)	Analog pin 5
93	PF4 (ADC4/TMK)	Analog pin 4
94	PF3 (ADC3)	Analog pin 3
95	PF2 (ADC2)	Analog pin 2
96	PF1 (ADC1)	Analog pin 1
97	PF0 (ADC0)	Analog pin 0
98	AREF	Analog Reference
99	GND	GND
100	AVCC	VCC

2.4 LCD (Liquid Crystal Display)^[6]

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD terdiri dari lapisan-lapisan cairan kristal diantara 2 plat kaca. Ada beberapa jenis LCD diantaranya : *Segment LCD*, *Dot Matrix character LCD*, dan *Graphic LCD*. Dalam skripsi ini penulis menggunakan LCD karakter 20 X 4 dengan beberapa fungsi pin yaitu :

1. **Pin data** adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (Liquid Cristal Display) dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.
2. **Pin RS (Register Select)** berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika low menunjukkan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika high menunjukkan data.
3. **Pin R/W (Read Write)** berfungsi sebagai instruksi pada modul jika low tulis data, sedangkan high baca data.
4. **Pin E (Enable)** digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
5. **Pin VLCD** berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.



Gambar 2.5 LCD Character 20 X 4

(sumber: http://site.gravitech.us/MicroResearch/Others/LCD-20x4B/LCD-20x4B_2R.jpg)

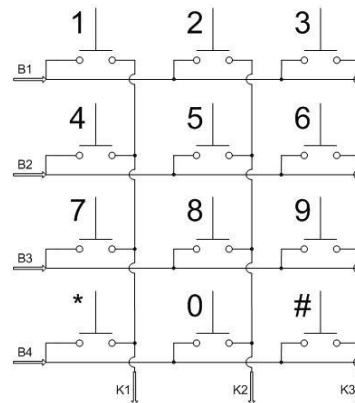
2.4.1 Konfigurasi Pin LCD

Tabel 2.3 Konfigurasi pin LCD dan fungsinya

Pin No.	Symbol	Level	Description
1	Vss	0 V	Ground
2	Vdd	5 V	Supply Voltage for Logic
3	V0	VR	Operating Voltage for LCD
4	RS	H/L	H: DATA, L: Instruction Code
5	R/W	H/L	H: Read (MPU-Module) L: Write (MPU-Module)
6	E	H,H-L	Chip Enable Signal
7	DB0	H/L	Data bit 0
8	DB1	H/L	Data bit 1
9	DB2	H/L	Data bit 2
10	DB3	H/L	Data bit 3
11	DB4	H/L	Data bit 4
12	DB5	H/L	Data bit 5
13	DB6	H/L	Data bit 6
14	DB7	H/L	Data bit 7
15	A	4.2 - 4.6 V	LED +
16	K	0 V	LED -

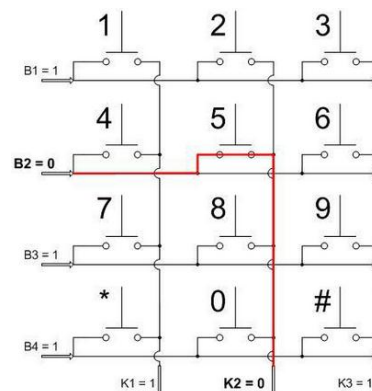
2.5 Keypad Matriks 4x3^[11]

Keypad matriks adalah tombol – tombol yang disusun secara matriks (baris x kolom) sehingga dapat mengurangi jumlah penggunaan input pin. Sebagai contoh keypad matriks 4x3 cukup menggunakan 7 pin untuk 12 tombol. Hal tersebut dimungkinkan karena rangkaian tombol disusun secara horizontal membentuk baris secara vertikal membentuk kolom.



Gambar 2.6 Susunan Keypad Matriks 4X3

Proses pengecekan dari tombol yang dirangkai secara matriks adalah dengan *scanning* yaitu proses pengecekan yang dilakukan dengan cara memberikan umpan data pada suatu bagian dan mengecek *feedback* (umpan balik) pada bagian yang lain. Dalam hal ini, pemberian umpan data dilakukan pada bagian baris dan pengecekan umpan balik pada bagian kolom. Pada saat pemberian umpan data pada suatu baris, maka baris yang lain harus dalam kondisi inversinya. Tombol yang ditekan dapat diketahui dengan melihat asal data dikolom man data tersebut terdeteksi.



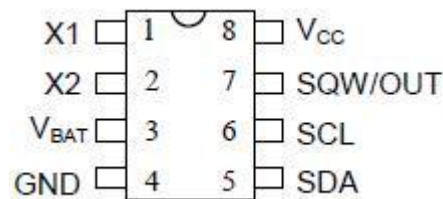
Gambar 2.7 Proses pengecekan tombol keypad matriks 4x3

2.6 RTC (Real-Time Clock) DS1307

Real-Time Clock DS1307 adalah ic yang dibuat oleh perusahaan *Dallas Semiconductor*. IC ini memiliki kristal yang dapat mempertahankan frekuensinya dengan baik. Karakteristik dari Real-Time Clock DS1307 sebagai berikut :

1. Perhitungan RTC mulai dari detik, menit, jam, tanggal, bulan, hari dalam seminggu dan tahun.
2. RAM internal sebesar 56 Byte.
3. Antarmuka serial I²C.
4. Sinyal keluaran dalam bentuk gelombang kotak terprogram.
5. Konsumsi daya kurang dari 500 nA menggunakan mode baterai cadangan dengan operasional osilator.

Untuk lebih jelasnya mengenai fungsi dan kegunaan dari IC ini terlebih dahulu akan dijelaskan fungsi dari tiap-tiap pin pada IC keluaran DS 1307, dimana diketahui bahwa IC DS 1307 memiliki 8 pin, seperti pada gambar 2.8



Gambar 2.8 Konfigurasi pin IC Real-Time Clock (RTC) DS 1307

(sumber: <https://pccontrol.files.wordpress.com/2011/06/ds1307.jpg>)

Adapun fungsi-fungsi pin RTC DS 1307 adalah sebagai berikut :

1. Vcc dan GND
Merupakan pin-pin catu daya, VCC dihubungkan dengan catu daya +5V, dan GND dihubungkan pada Ground.
2. Vbat
Input baterai untuk sumber kristal yang standart adalah 3V. Dalam beroperasi tegangan baterai harus berada diantara 2-3 V.
3. SCL
Digunakan untuk mensinkronkan pergerakan atau perubahan data dalam *serial interface*.

4. SDA

Adalah pin yang mengeluarkan sinyal data.

5. SWQ / OUT

Pin SQW dapat mengeluarkan sinyal salah satu dari 13 taps yang disediakan oleh 15 tingkat pembagi internal dari RTC.

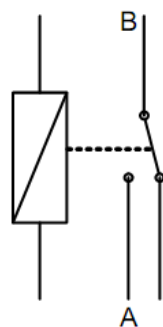
6. X1 dan X2

Terhubung dengan kaki kristal 32768 KHz.

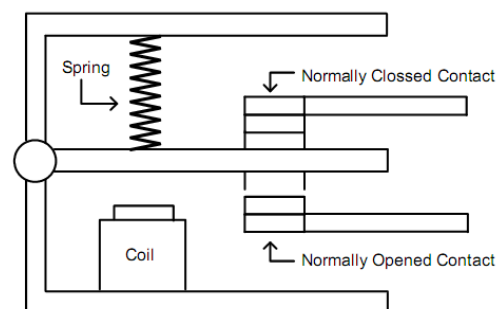
2.7 Relay

Relay adalah suatu saklar yang menghubungkan rangkaian beban on dan off dengan pemberian energi elektromagnetis, yang membuka atau menutup kontak pada rangkaian.

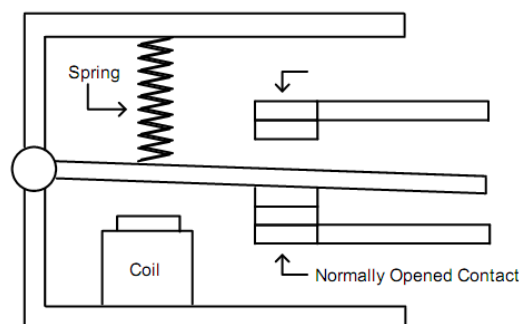
Pada dasarnya relay terdiri atas sebuah kumparan / koil dengan inti besi lunak, kontak relay dan lidah berpegas. Dasar kerja relay adalah jika kumparan dialiri arus maka terjadi perubahan medan magnet di sekitar kumparan, akibatnya besi lunak yang terdapat dalam inti kumparan berubah menjadi magnet dan menarik lidah berpegas sehingga kontak Normally Open (NO) menjadi saklar tertutup. Lidah inilah yang dijadikan sebagai salah satu kontak saklar. Jika arus dimatikan, berarti kumparan kehilangan arus maka sifat magnet pada besi lunak hilang dan lidah tertarik oleh pegas sehingga kontak Normally Closed (NC) tertutup. Pemasangan kumparan relay dihubungkan secara seri dengan rangkaian driver dan lidah kontak juga dihubungkan seri dengan beban. Hal ini akan menjaga keamanan rangkaian dari arus beban yang lebih besar daripada arus driver.



a. Simbol Relay SPDT



b. Konstruksi Relay Tanpa Tegangan



c. Konstruksi Relay Dengan Tegangan

Gambar 2.9 Relay SPDT

Relay mempunyai dua buah kontak yaitu Normally Open(NO) dan Normally Closed (NC). Normally Open adalah kontak relay dimana kontak ini terbuka pada saat kumparan relay tidak dialiri arus, sedang Normally Closed adalah kontak relay yang akan tertutup pada saat relay tidak dialiri arus dan secepatnya membuka kembali ketika kumparan diberi arus. Agar lebih jelas berikut cara kerja dari sebuah relay :

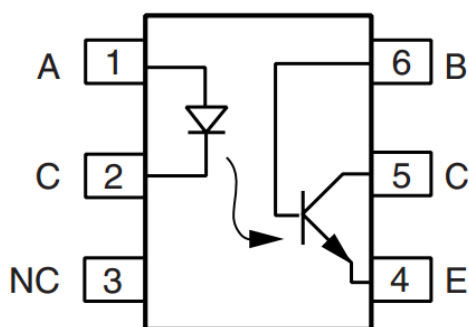
- a) Mula-mula relay dalam keadaan tanpa arus, posisi kontak dalam keadaan Normally Closed (NO), karena lidah tertarik oleh gaya pegas,
- b) Arus diberikan pada koil, terjadi medan magnet dalam kumparan dengan inti besi lunak
- c) Medan magnet yang dihasilkan dalam inti besi menarik lidah berpegas sampai terhubung dengan kontak Normally Open, keadaan ini mengubah kontak Normally Closed terbuka dan kontak Normally Open tertutup.
- d) Jika sumber arus dihilangkan maka medan elektromagnet pada inti besi lunak hilang dan lidah tertarik oleh gaya pegas. Lidah kontak seperti posisi semula dan posisi kontak Normally Closed tertutup. Bahan yang digunakan sebagai kontaktor relay bermacam-macam, disesuaikan dengan kebutuhan dan harga yang dimiliki oleh kontak tersebut.

Bahan-bahan tersebut rata-rata merupakan suatu penghantar yang baik seperti silver / perak, Perak Cadmium Oxide, Palladium, Platina, dan Emas. Pemilihan bahan ini tentu saja berpengaruh pada harga dan kualitas barang yang digunakan.

2.8 Optocoupler

Optocoupler adalah suatu perangkat atau komponen elektronik yang terdiri dari transmitter dan receiver yang memanfaatkan cahaya untuk menghubungkan perangkat input dan output, jadi dengan menggunakan optocoupler perangkat I/O akan terisolasi dengan cahaya. Dengan kata lain optocoupler dapat menghubungkan perangkat input dan output melalui media cahaya dengan tujuan tidak ada kontak fisik antara kedua perangkat tersebut.

IC 4N25 merupakan *phototransistor couple* satu *channel* yang dikemas dalam *chips* IC dan didalamnya terdapat LED inframerah dan sebuah *phototransistor silicon* tipe NPN. Konfigurasi pin IC 4N25 adalah sebagai berikut.



Gambar 2.10 Konfigurasi pin IC 4N25
(sumber: www.alldatasheet.com/4n25)

2.9 Pompa Galon Elektrik

Pompa galon elektrik merupakan pompa air portable yang didesain khusus untuk memompa air dalam galon. Pompa ini menggunakan motor DC sebagai aktuatornya dan menggunakan baling-baling kecil yang dipasangkan pada bagian dasar galon. Pompa jenis ini termasuk kedalam kategori pompa bertekanan rendah karena hanya menggunakan tegangan kurang dari 5 VDC. Prinsip kerjanya sendiri menggunakan teori pompa vacum, dimana baling-baling yang berada didasar galon akan berputar ketika motor dc aktif yang kemudian dapat memompa air dari dasar ke permukaan sehingga air dapat mengalir menuju mulut keran.



Gambar 2.11 Pompa Galon Elektrik

(sumber: www.bydeals.net)

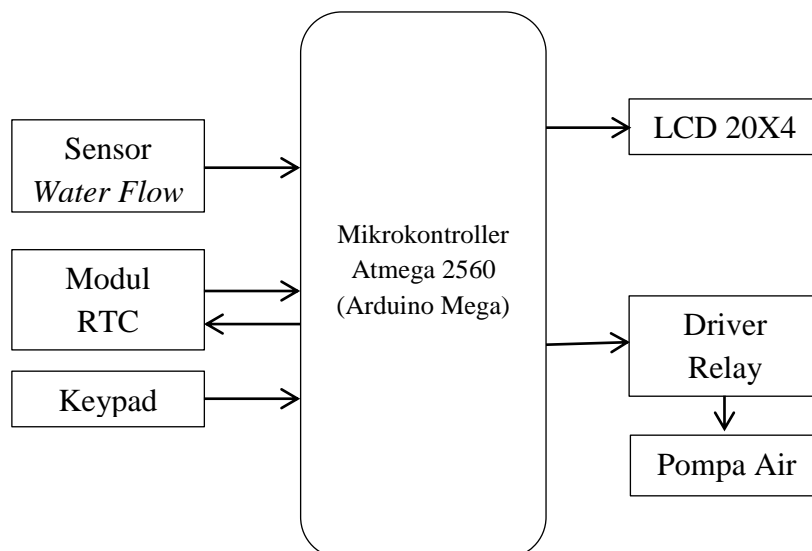
BAB III PERANCANGAN DAN ANALISA SISTEM

3.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan membahas mengenai perancangan sistem, prinsip kerja sistem dan perancangan perangkat keras (*Hardware*) serta perangkat lunak (*Software*). Pada perancangan ini akan diimplementasikan konsep dan teori dasar yang telah dibahas sebelumnya, sehingga tujuan dari perencanaan dapat tercapai dengan baik. Untuk itu pembahasan difokuskan pada desain yang direncanakan pada diagram blok sistem.

3.2 Perancangan Sistem

Sistem yang akan dirancang akan dibagi menjadi dua bagian utama yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perancangan sistem *hardware* meliputi bagian *input*, *kontroller*, dan *output*. Pada bagian input terdiri dari sensor *waterflow*, *keypad*, dan rangkaian sensor ketinggian air. Pada bagian *kontroller* menggunakan Arduino Mega 2560 yang berfungsi sebagai pusat pengolahan data dari sensor *waterflow*. Data yang diolah Arduino tadi nantinya akan diolah menjadi informasi kebutuhan air minum ideal harian manusia dan kemudian ditampilkan ke LCD.



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

Penjelasan blok diagram sebagai berikut :

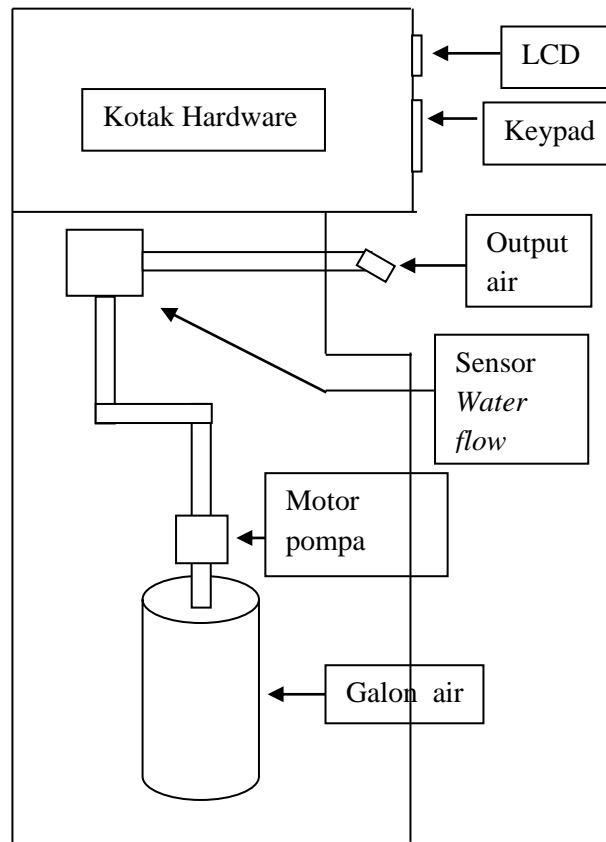
- a) Sensor *Water Flow* berfungsi untuk mengetahui jumlah air (ml) ketika air mengalir dari galon ke kran minum.
- b) Modul RTC (*Real Time Clock*) adalah modul yang digunakan untuk membantu Arduino dalam menghitung waktu.
- c) Keypad adalah keypad matrix 4x3 yang digunakan untuk memilih menu dan memasukkan data.
- d) Mikrokontroler Atmega 2560, yaitu bagian pengolahan hasil nilai yang dibaca oleh sensor. Kontroler pada perancangan sistem ini menggunakan *board Arduino Mega 2560*. Dan bertugas memproses setiap nilai pembacaan dari input yang kemudian akan ditampilkan ke LCD. Kontroler disini juga digunakan untuk mengendalikan driver relay.
- e) Mikrokontroler Arduino Mega 2560 mempunyai memori EEPROM internal sebesar 4KB. EEPROM adalah memori penyimpanan yang bersifat *non volatile* (data tidak hilang ketika *supply* dimatikan). EEPROM berfungsi untuk menyimpan input data yang dimasukkan oleh pengguna.
- f) LCD 20x4 berfungsi untuk menampilkan data seperti data *record*, data pengguna, menu help, atau untuk menampilkan hasil input dari keypad.
- g) Driver Relay adalah pengontrol relay yang digunakan untuk mengatur aktif atau tidaknya relay.
- h) Relay adalah saklar elektromagnetis yang digunakan sebagai pemutus dan penghubung aliran listrik. Pada aplikasi ini digunakan untuk men-saklar arus yang masuk untuk dialirkan ke beban yaitu disini motor pompa DC.
- i) Pompa air adalah pompa yang menggunakan motor DC arus kecil sebagai aktuatornya untuk mengalirkan air dari galon ke kran minum.

3.2.1 Prinsip Kerja

Prinsip kerja dari water dispenser pengingat kebutuhan ideal air minum harian manusia ini adalah saat pertama kali alat dihidupkan, pengguna dapat memasukkan data diri antara lain tinggi badan, usia, jenis kelamin, berat badan, dan suhu badan melalui keypad 4x3 yang nantinya akan ditampilkan pada LCD karakter 4x20. Setelah itu data akan diproses oleh mikrokontroler dan pengguna akan mengetahui berapa ml air yang harus diminum dalam satu hari. Pengguna

dapat melihat data seperti total yang dikonsumsi, total yang sudah diminum sekaligus ambil air pada menu “Data Pengguna”. Saat pengguna menekan tombol untuk mengambil air secara otomatis air dari galon akan mengalir ke kran minum dengan bantuan motor pompa. Ketika air mengalir dari galon ke kran air maka akan melewati sensor *water flow*. Sensor *water flow* disini akan menghitung berapa air yang sudah diminum oleh pengguna. Secara otomatis sisa jatah air yang sebelumnya diprogram akan berkurang seiring ml air yang keluar melewati sensor. Pada menu “Data Pengguna” terdapat menu input kegiatan dan input air ketika pengguna berada diluar rumah. Menu input kegiatan mempunyai tiga pilihan yaitu ringan, sedang, dan berat. Sedangkan menu input air ketika pengguna berada diluar rumah berguna ketika pengguna beraktivitas diluar rumah dan minum air bukan dari alat ini, setelah pulang kerumah pengguna dapat menginputkan air yang diminum saat diluar tadi. Pada alat ini juga dilengkapi menu record data, jadi pengguna dapat melihat selama 7 hari kebelakang apakah kebutuhan minumannya sudah optimal atau belum. Selanjutnya ada menu “help” berisi keterangan tentang contoh kegiatan yang tergolong kegiatan ringan/sedang/berat. Alat ini juga dilengkapi indikator level ketinggian air untuk memantau isi dari galon air. Ketika pengguna hari ini belum mencukupi jumlah air minum yang harus dikonsumsi, terdapat fitur peringatan saat esok harinya akan menginputkan data lagi bahwa hari kemaren kebutuhan minumannya belum tercukupi. Semua data pengguna seperti tinggi badan, usia, jenis kelamin, berat badan, suhu badan, dan total jumlah air yang dikonsumsi akan disimpan dalam memori *EEPROM internal* Arduino, jadi ketika alat dimatikan data pengguna masih tersimpan dalam Arduino.

3.3 Perancangan Mekanik



Gambar 3.2 Perancangan Sistem Mekanik

3.3.1 Pemilihan Bahan

Tabel 3.1 Daftar bahan untuk membuat kotak alat

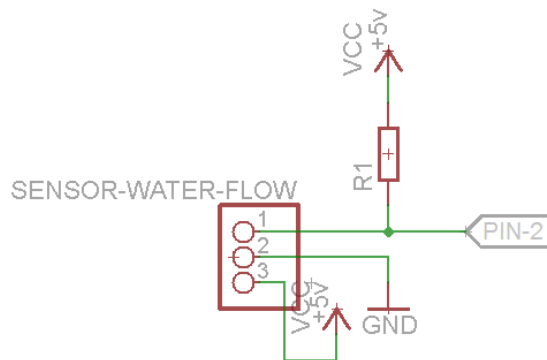
No	Nama Bahan
1	Plat besi siku
2	Baut dan Mur
3	Triplek kayu

3.4 Perancangan Hardware

3.4.1 Perancangan Sensor *Water Flow*

Perancangan sensor *water flow* pada sistem ini digunakan untuk mengetahui jumlah air yang sudah dikonsumsi. Sensor secara otomatis akan membaca data ketika ada aliran air yang lewat. sensor *water flow* mempunyai 3 pin koneksi yaitu Data, Vcc, dan Gnd. Pin data mengeluarkan output sinyal pulsa sesuai sensor *hall effect* ketika dilewati aliran air dan nantinya data akan dibaca

oleh Arduino. Berikut adalah konfigurasi antara sensor *water flow* dengan pin Arduino.

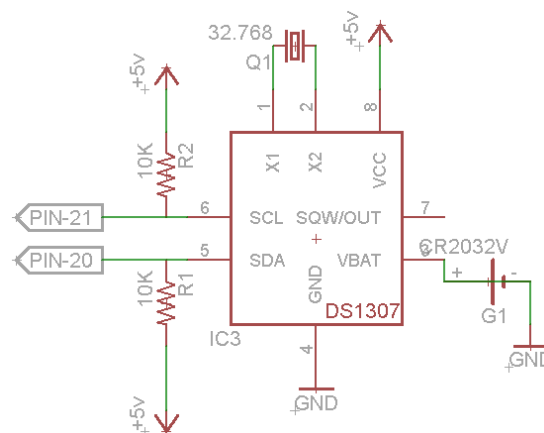


Gambar 3.3 Skematik rangkaian *water flow sensor*

Sesuai gambar 3.3 pin data dihubungkan dengan pin-3, sehingga Arduino dapat membaca jumlah penggunaan volume air.

3.4.2 Perancangan Rangkaian Modul RTC

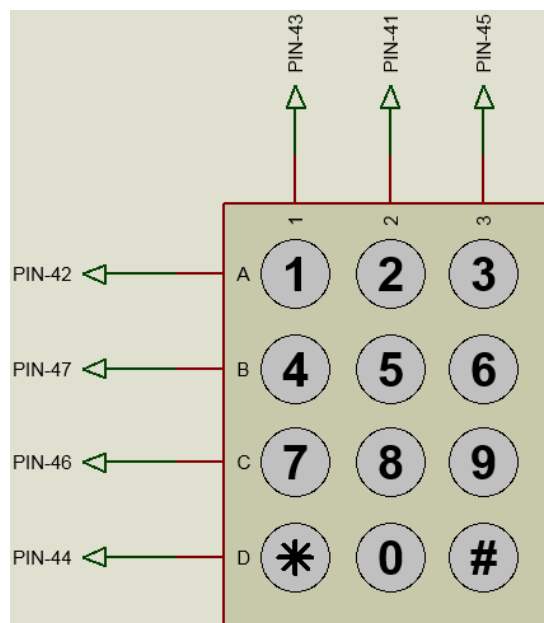
Untuk proses penghitung data waktu (Jam dan Kalender) yang digunakan untuk menu data *record* pada sistem ini dibutuhkan sebuah RTC (*Real Time Clock*), adapun RTC yang digunakan sudah dalam bentuk modul yang didalamnya menggunakan jenis IC RTC DS1307, yaitu sebuah *Chip* RTC yang menggunakan komunikasi serial. Digunakan juga nilai Crystal 32,768KHz yang sesuai pada *datasheet*-nya. Gambar 3.4 berikut ini adalah merupakan skematik rangkaian dari Modul RTC DS1307.



Gambar 3.4 Rangkaian Modul RTC DS1307

3.4.3 Perancangan Keypad 4x3

Keypad 4x3 mempunyai 7 pin yang dihubungkan dengan Arduino, dimana terdiri dari 4 baris dan 3 kolom tombol yang tersusun matriks. Penempatan pin kaki baris dan kolom tidak selalu berurutan, tergantung dari datasheet keypad yang digunakan. Gambar 3.5 merupakan perancangan konfigurasi antara pin Arduino dengan baris dan kolom keypad yang digunakan pada sistem ini.

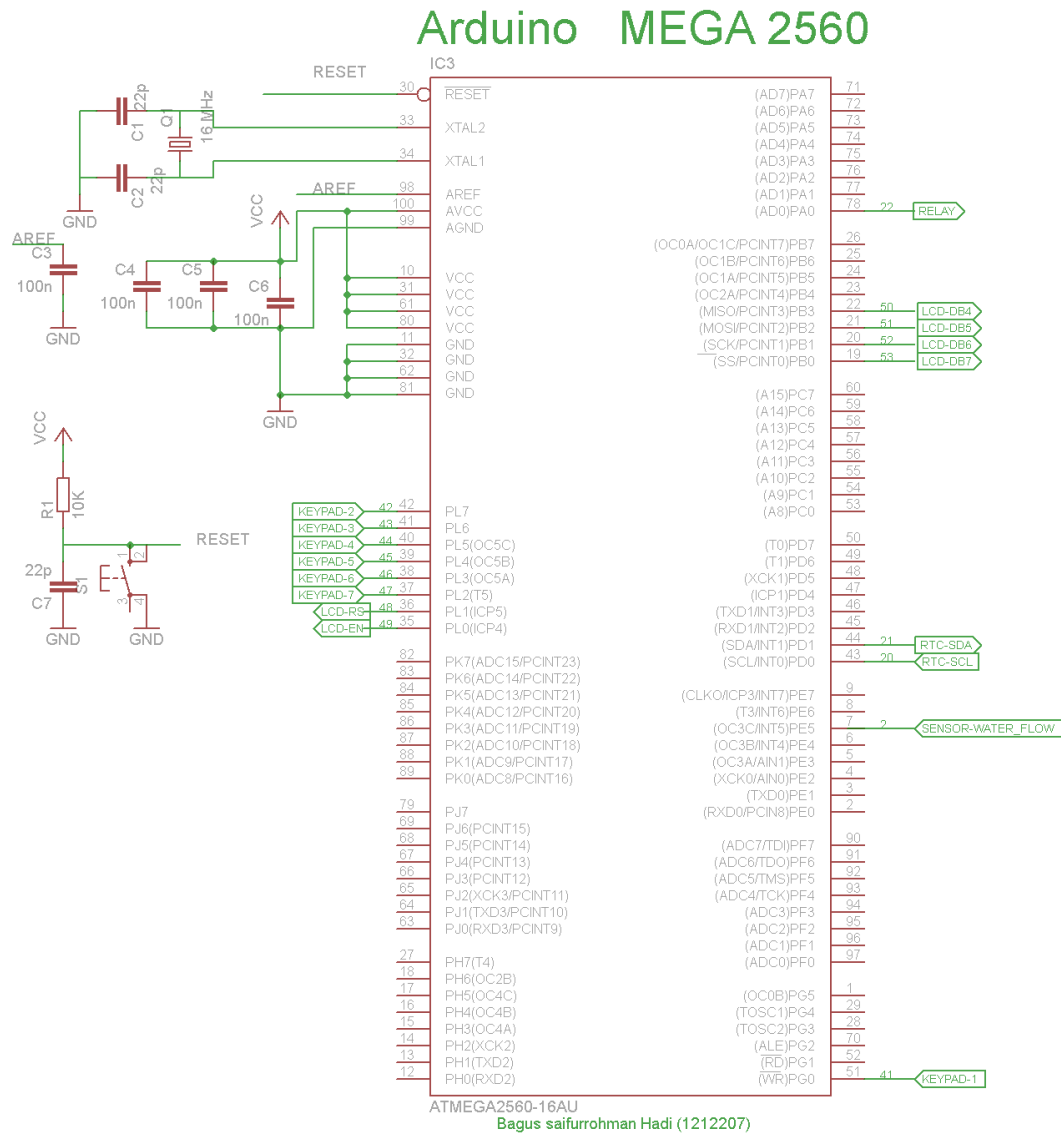


Gambar 3.5 Konfigurasi Pin Keypad 4x3

3.4.4 Perancangan Rangkaian Arduino Mega 2560

Minimum sistem merupakan suatu rangkaian yang digunakan sebagai pendukung kerja dari perangkat mikrokontroler. Dalam perancangannya minimum sistem memiliki 2 bagian utama yang wajib ada yaitu rangkaian *reset* dan rangkaian *clock* (jika menggunakan sumber *clock eksternal*) sedangkan rangkaian yang lain bersifat opsional tergantung dari fungsi mikrokontroler yang akan digunakan pada suatu sistem/alat yang akan dirancang. Pada perancangan sistem, mikrokontroler yang dipakai adalah mikrokontroler buatan ATMEL dengan tipe ATmega 2560. Mikrokontroler ini sengaja dipilih karena pertimbangan *memory EEPROM* yang cukup besar yaitu 4KB untuk menyimpan data masukan pada sistem ini, serta memiliki fitur 4 buah USART

(Serial Rx/Tx). Dengan perancangan untuk mengontrol sistem ini yaitu seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3.6 Rangkaian Minimum Sistem ATmega 2560 (Arduino Mega 2560)

3.4.4.1 Perancangan Rangkaian Clock Generator

Pada perancangan *clock generator* ini menggunakan kristal berfrekuensi 16.000 MHz, sedangkan nilai kapasitor menggunakan 22pF sampai 22pF. Nilai kapasitor ini diperoleh dari tabel *datasheet* tentang penggunaan kapasitor untuk rangkaian *osilator*/sistem *clock* pada Atmega 2560. Penggunaan kristal 16.000 MHz ini bertujuan agar perhitungan *baudrate* tidak mengalami *error* yang disebabkan karena selisih perhitungan. Pada Arduino Mega 2560 ini

menggunakan kristal 16.000 MHz, dimana *baudrate* yang akan diinginkan adalah xx bps, maka nilai pada UBRR (*USART Baud Rate Register*) dapat ditentukan dengan perhitungan :

$$UBRR = (fosc / 16 \times Baud) - 1 \dots\dots\dots (3.2)$$

$$UBRR = (16000000 / 16 \times 115200) -1$$

$$UBRR = (16000000 / 1843200) -1$$

$$UBRR = 8,68 -1$$

$$= 7,68d \text{ atau } 8H$$

UBRR = *USART Baud Rate Register*

fosc = Frekuensi kristal *osilator*

Baud = *baud rate* (bit per detik)

3.4.4.2 Perancangan Rangkaian Reset

Reset digunakan untuk menginisialisasi semua I/O register kembali ke kondisi awal dan mengembalikan instruksi program ke alamat awal. Pin *reset* mikrokontroller adalah pin aktif *low* dimana pada datasheet kondisi *reset* terpenuhi jika t_{RST} (lebar pulsa *low*) adalah minimal selama 2,5 μ s. Pada pin *reset* mikrokontroller telah dilengkapi dengan *internal pullup* namun untuk aplikasi dimana lingkungan dalam kondisi penuh *noise* maka *eksternal pullup* perlu ditambahkan. Lingkungan penuh *noise* disini adalah lingkungan yang dinamis dan mengalami pergerakan seperti contoh : Lingkungan industri, Robot, Otomotif, dll. Penambahan kapasitor digunakan untuk menghindari terjadinya *debouncing* yang diakibatkan oleh konstruksi mekanik dari *push button*.

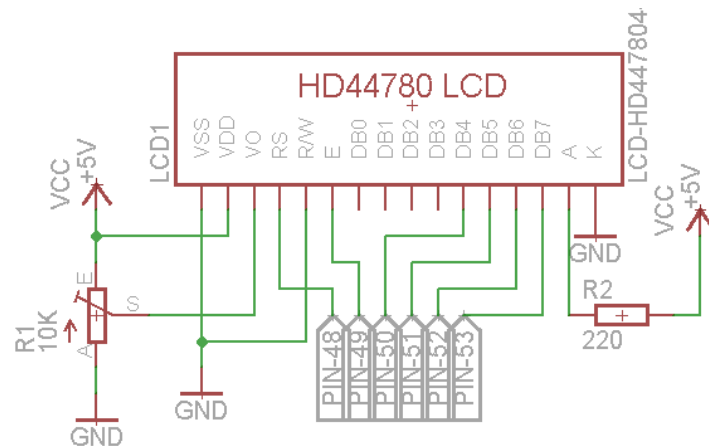
3.4.5 Perancangan LCD 20x4

Dalam perancangan sistem disini menggunakan LCD karakter berdimensi 20x4 yang memiliki tampilan 4 baris dan 20 karakter setiap barisnya. Fungsi masing – masing pin LCD sebagai berikut.

Tabel 3.2 Fungsi setiap sinyal LCD

Nama sinyal	Fungsi
DB0-DB7	Merupakan saluran data, berisi perintah dan data yang akan ditampilkan di LCD
Enable	Sinyal operasi awal yang berfungsi untuk mengaktifkan data R/W
R/W	Sinyal seleksi <i>Read</i> atau <i>Write</i> 0 : <i>Write</i> 1: <i>Read</i>
RS	Sinyal pemilih register 0 : instruksi register (<i>write</i>) 1 : data register (<i>read</i> dan <i>write</i>)

Pemrograman LCD sesuai tabel diatas diatur oleh 3 sinyal yaitu RS, R/W, Enable serta 8 buah saluran data DB0-DB7. Karena pada perancangan sistem ini LCD difungsikan sebagai komunikasi 4bit, jadi saluran data yang dipakai hanya DB4-DB7. Digunakan juga VR 100K ohm untuk mengatur kontras LCD dan Resistor 220 ohm digunakan untuk membatasi cahaya *backlight*.



Gambar 3.7 Skema Rangkaian Modul LCD 20x4

3.4.6 Perancangan Driver Relay

Driver relay adalah rangkaian yang digunakan untuk mengendalikan pengoperasian relay. Dalam rangkaian driver relay ini menggunakan optocoupler tipe 4n25 sesuai datasheet, tegangan maksimum led (V_F) = 1,5 V dan arus maksimum (I_F) = 10 mA. Optocoupler dihubungkan dengan transistor driver BD139 yang berfungsi sebagai saklar dimana berdasarkan datasheet penguatan atau hFE berkisar antara 40-250 kali dan mempunyai nilai $V_{BE} = 1$ V. Maka dalam perencanaan driver ini direncanakan penguatan sebesar 100 kali sehingga R1 dan R2 dapat ditentukan sebagai berikut :

Diketahui :

$$V_F = 1,5 \text{ V}$$

$$I_F = 10 \text{ mA} = 0,01 \text{ A}$$

$$hFE = 100$$

$$V_{BE} = 1 \text{ V}$$

$$V_{led} = 1,7 \text{ V}$$

$$R_{Relay} = 410 \Omega$$

$$V_{CC1} = 5\text{V}$$

$$V_{CC2} = 12\text{V}$$

Maka :

$$R1 = \frac{VCC1 - VF}{IF}$$

$$R1 = \frac{5 - 1,5}{0,01}$$

$$R1 = 350 \Omega$$

$$IC = \frac{VCC2}{R. Relay}$$

$$IC = \frac{12}{410}$$

$$IC = 29,3 \text{ mA}$$

$$IB = \frac{IC}{hFE}$$

$$IB = \frac{29,3}{100}$$

$$IB = 0,293 \text{ mA}$$

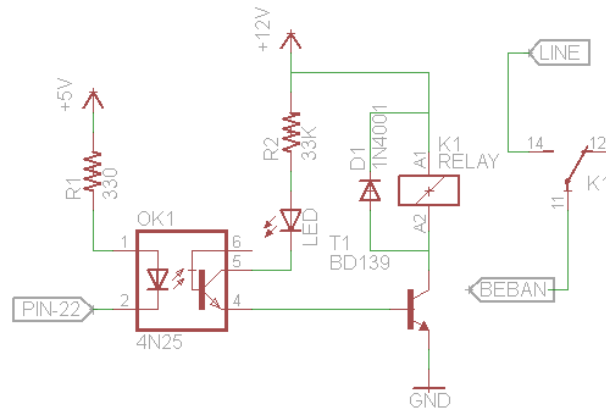
$$IB = 0,000293 \text{ A}$$

$$R2 = \frac{VCC2 - (VLed + VBE)}{IB}$$

$$R2 = \frac{12 - (1,7 + 1)}{0,000293}$$

$$R2 = 31741 \Omega$$

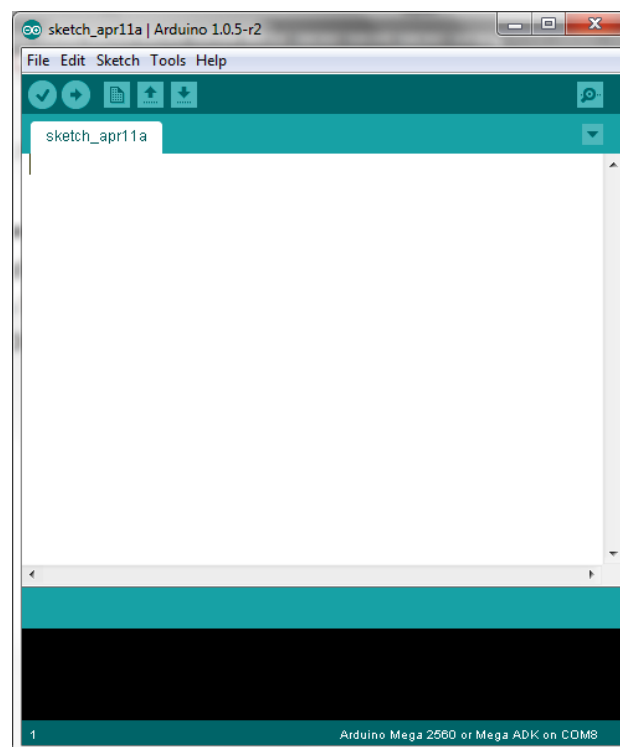
Nilai R1 dan R2 yang digunakan disesuaikan dengan yang ada di pasaran yaitu R1 = 330 Ω dan R2 = 33 K Ω . Pada driver relay ini digunakan optocoupler karena lebih bagus kinerjanya daripada dengan menggunakan transistor saja. Hal ini dikarenakan bagian penerima dicouple dengan cahaya sehingga apabila terjadi lonjakan atau loncatan tegangan pada beban tidak akan masuk kebagian pengolah data. Adapun rangkaian dari driver relay adalah sebagai berikut :



Gambar 3.8 Skematik Rangkaian Driver Relay

3.5 Perancangan Perangkat Lunak

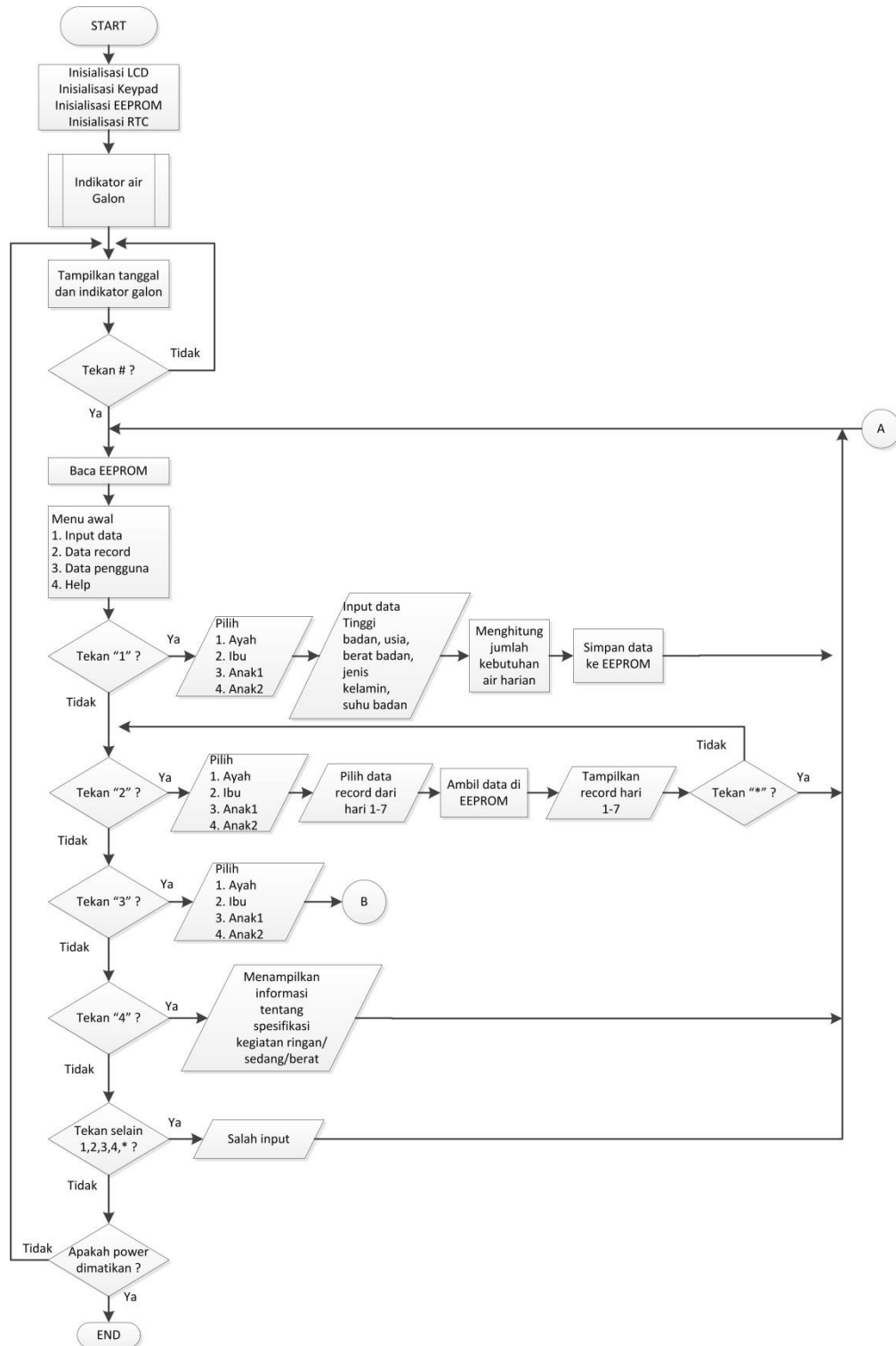
Perancangan Perangkat lunak (*software*) terdiri dari program pembacaan Sesnor ketinggian air dan Program Secara keseluruhan. Perancangan *software* menggunakan Program IDE Arduino yaitu merupakan *software compiler* bawaan dari Arduino.

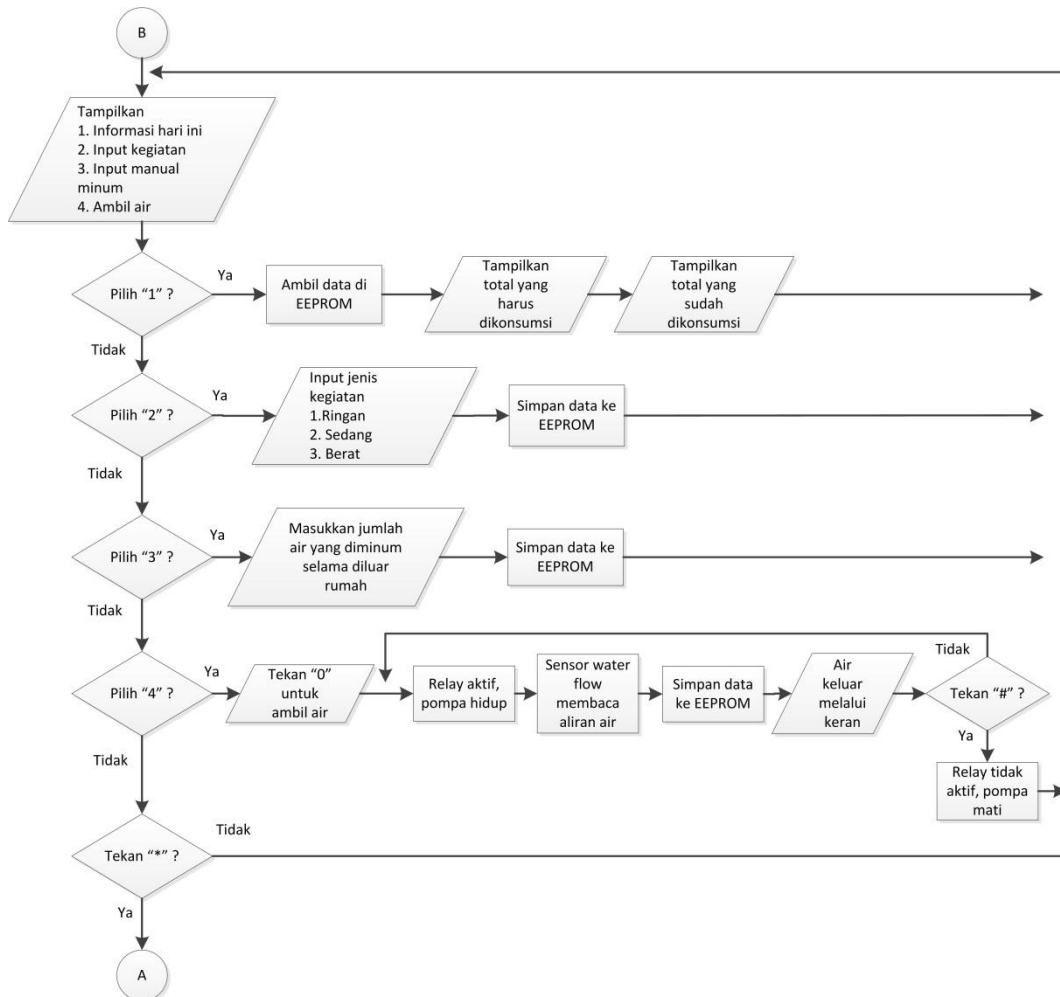


Gambar 3.9 Tampilan Awal *Software* IDE Arduino

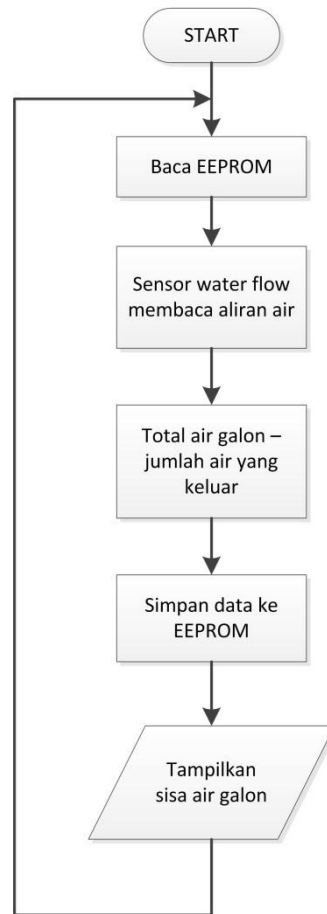
Perancangan *software* dilakukan setelah membuat perencanaan pembuatan *flowchart*. Gambar 3.10 dan Gambar 3.11 merupakan *flowchart* dari sistem yang dibuat.

3.5.1 Flowchart Sistem





Gambar 3.10 *Flowchart* Keseluruhan Sistem



Gambar 3.11 *Flowchart* Indikator Air Galon

BAB IV

PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN SISTEM

4.1 Pendahuluan

Pada bab ini membahas tentang pengujian serta pembahasan hasil perancangan dari sistem yang telah dirancang sebelumnya agar dapat diketahui bagaimana kinerja dari keseluruhan sistem maupun kinerja masing – masing bagian. Dari hasil pengujian tersebut akan dijadikan dasar untuk menentukan kesimpulan serta point – point kekurangan yang harus segera diperbaiki agar kinerja keseluruhan sistem dapat sesuai dengan perencanaan dan perancangan yang telah dibuat.

Setelah perancangan dan pembuatan alat telah selesai maka selanjutnya akan diuji terlebih dahulu masing – masing blok rangkaian. Setelah semua blok dari sistem telah diuji dan bekerja dengan baik maka selanjutnya dilakukan pengujian alat secara keseluruhan.

Pengujian yang dilakukan meliputi :

1. Pengujian Sensor *water flow*
2. Pengujian *Output* Arduino Mega 2560
3. Pengujian LCD
4. Pengujian Keypad 4x3
5. Pengujian RTC
6. Pengujian Driver Relay
7. Pengujian Pompa Air DC

4.2 Pengujian Sensor *Water Flow*

Pengujian ini bertujuan untuk melihat tingkat presisi dari sensor *water flow* untuk mengetahui berapa volume air yang keluar. Dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan dari Arduino Mega 2560 dengan hasil pengamatan menggunakan gelas ukur.

4.2.1 Peralatan yang digunakan

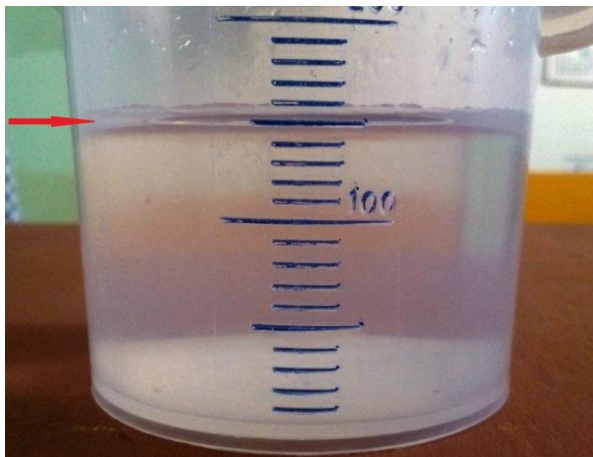
1. Sensor *Water Flow*
2. Gelas ukur

3. Arduino Mega 2560
4. Catu daya 5 VDC
5. Kabel data USB
6. LCD 20x4
7. *Software* IDE Arduino

4.2.2 Langkah – Langkah Pengujian

1. Menghubungkan catu daya 5V ke sensor *water flow*
2. Menghubungkan Pin data sensor *water flow* ke Pin 2 Arduino Mega 2560
3. Menghubungkan LCD ke Pin 34, 35, 36, 37, 38, dan 39 Arduino Mega 2560
4. Menghubungkan kabel data USB ke Arduino Mega 2560
5. Memprogram Arduino Mega 2560 agar sensor *water flow* dapat diakses dan ditampilkan ke LCD
6. Mencatat dan membandingkan nilai volume pada LCD dengan nilai faktual pada gelas ukur.

4.2.3 Hasil Pengujian



(a)

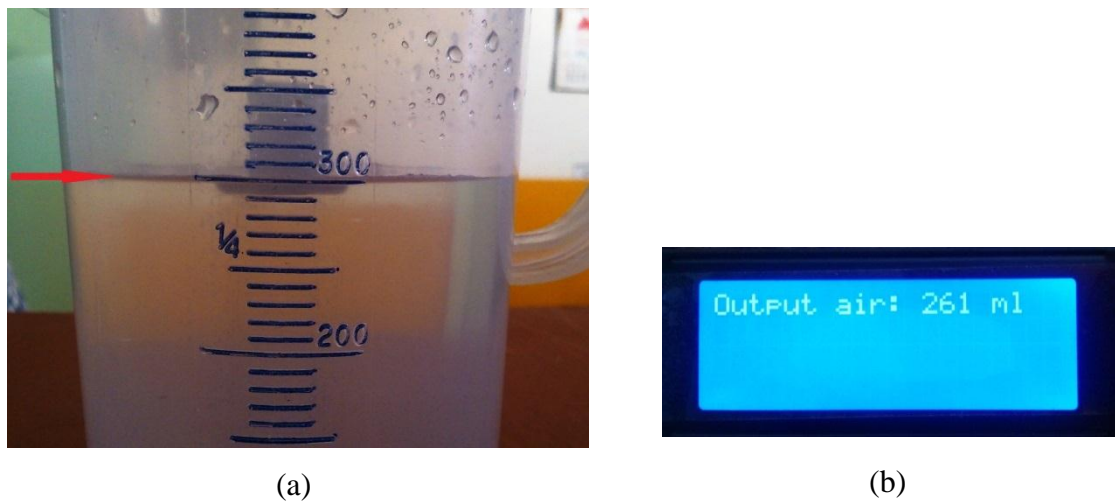


(b)

Gambar 4.1 Hasil Pengujian 1 150ml Sensor *Water Flow* pada (a) Gelas Ukur dan (b) Tampilan LCD



Gambar 4.2 Hasil Pengujian 1 210ml Sensor *Water Flow* pada (a) Gelas Ukur dan (b) Tampilan LCD



Gambar 4.3 Hasil Pengujian 1 300ml Sensor *Water Flow* pada (a) Gelas Ukur dan (b) Tampilan LCD

Tabel 4.1 Hasil Perbandingan Antara Pengujian dan Pengukuran Pada Lcd dengan Gelas Ukur

No	Jumlah Air (mL)										
	Pengukuran Gelas Ukur	Pengujian 1		Pengujian 2		Pengujian 3		Pengujian 4		Pengujian 5	
		Hasil	Error (%)	Hasil	Error (%)	Hasil	Error (%)	Hasil	Error (%)	Hasil	Error (%)
1	150	105	30	106	29.3	101	32.6	103	31.3	130	13.3

2	210	131	37.6	162	22.8	165	21.4	161	23.3	191	9
3	300	261	13	245	18.3	255	15	288	4	275	8.3
4	400	366	8.5	384	4	372	7	360	10	369	7.7
5	500	435	13	455	9	450	10	466	6.8	457	8.6
∑ Error rata – rata pengujian (%)			20.4		16,7		17.2		15		9.4
Error rata – rata keseluruhan = 15.7 %											

4.2.4 Analisa Pengujian

Prinsip pengukuran sensor *water flow* adalah mengukur pulsa setiap menit ketika ada aliran air yang melewati sensor. Setelah nilai pulsa terbaca maka akan diketahui berapa Liter jumlah aliran (*flow rate*) air dalam 1 menit. Dimana persamaan untuk mengetahui *flow rate* (L/min) dapat dihitung menggunakan persamaan :

$$Flow\ rate\ (L/\ min) = \frac{Pulse\ frequency}{7.5}$$

dan untuk mendapatkan nilai *Flow rate* dalam satuan mL/detik dapat dihitung dengan persamaan :

$$Flow\ rate\ (mL/\ sec) = \frac{Flow\ rate\ (L/\ min)}{60} \times 1000$$

Dengan menggunakan persamaan diatas, jika *pulse frequency* terukur didapat nilai sebesar 4 Hz, maka *Flow rate* dapat dicari dengan :

$$Flow\ rate\ (L/\ min) = \frac{4}{7.5} = 0.53$$

$$Flow\ rate\ (mL/\ sec) = \frac{0.53}{60} \times 1000 = 8.89$$

Untuk mendapatkan total jumlah mL air yang sudah keluar dapat dicari dengan menjumlahkan semua nilai *flow rate* selama sensor ter-aliri air.

Sedangkan nilai error didapat dengan membandingkan nilai sensor *water flow* hasil pengujian dengan hasil pengukuran pada gelas ukur. Persamaan yang digunakan adalah :

$$\% \text{ error} = \left| \frac{\text{Hasil Pengujian} - \text{Hasil Pengukuran}}{\text{Hasil Pengukuran}} \right| \times 100\%$$

Dari hasil pengujian 1:

$$1. \quad \% \text{ error} = \left| \frac{105 - 150}{150} \right| \times 100\%$$

$$\% \text{ error} = 30 \%$$

$$2. \quad \% \text{ error} = \left| \frac{131 - 210}{210} \right| \times 100\%$$

$$\% \text{ error} = 37.6 \%$$

$$3. \quad \% \text{ error} = \left| \frac{261 - 300}{300} \right| \times 100\%$$

$$\% \text{ error} = 13 \%$$

$$4. \quad \% \text{ error} = \left| \frac{366 - 400}{400} \right| \times 100\%$$

$$\% \text{ error} = 8.5 \%$$

$$5. \quad \% \text{ error} = \left| \frac{435 - 500}{500} \right| \times 100\%$$

$$\% \text{ error} = 13 \%$$

Untuk pengujian 2 sampai dengan pengujian 5 menggunakan cara perhitungan seperti diatas. Dari nilai error rata – rata setiap pengujian tersebut, dapat diambil nilai rata-rata error keseluruhan dengan persamaan :

$$\overline{\% \text{ Error Keseluruhan}} = \frac{\sum \overline{\% \text{ Error pengujian}}}{\text{Jumlah Pengujian}}$$

$$\overline{\% \text{ Error Keseluruhan}} = \frac{20.4 + 16.7 + 17.2 + 15 + 9.4}{5}$$

$$\overline{\% \text{ Error Keseluruhan}} = 15.7$$

Kesimpulan error yang terjadi diakibatkan oleh aliran air yang tidak konstan karena posisi sensor berada diatas galon sehingga menyebabkan pembacaan yang berbeda pula setiap detiknya akibat adanya air yang kembali

menuju galon ketika pompa dimatikan. Selain itu dari pengujian didapatkan kesimpulan bahwa sensor *water flow* dengan seri **YF-S201** ini sesuai datasheet mempunyai nilai konstanta sebesar 7.5, ternyata setelah dilakukan beberapa percobaan untuk mendapatkan nilai yang mendekati presisi tidak sesuai dengan nilai konstanta pada datasheet. Untuk mendapatkan nilai yang mendekati presisi dilakukan dengan menggunakan nilai konstanta 7.0 sebagai faktor kalibrasi sensor. Rata – rata error keseluruhan dengan melakukan 5 percobaan yaitu 15.7 % dan persentase keberhasilan sebesar 84.3 %.

4.3 Pengujian Output Arduino Mega 2560

Tujuan pengujian pada pin *output* Arduino Mega 2560 adalah agar perangkat lunak yang akan ditanamkan pada mikrokontroler dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian terutama dilakukan untuk menguji berapa besar tegangan yang dikeluarkan oleh pin *output* digital Arduino.

4.3.1 Peralatan Yang Digunakan

1. Multimeter Digital
2. Catu Daya 5 VDC
3. Arduino Mega 2560
4. *Software* IDE Arduino

4.3.2 Langkah – Langkah Yang Dilakukan

1. Menghubungkan Arduino Mega 2560 dengan catu daya 5 volt
2. Memprogram Arduino Mega 2560 untuk mengeluarkan logika 0 dan logika 1 pada masing-masing pin.
3. Hubungkan *probe* positif dari multimeter digital ke masing-masing pin mikrokontroler dan *probe* negatif ke pin ground
4. Mengukur tegangan dari masing-masing pin Arduino Mega 2560
5. Mencatat hasil pengamatan yang telah dilakukan.

4.3.3 Hasil Pengujian



Gambar 4.4 Hasil Pengujian *Output* Tegangan Pin Digital Arduino Mega 2560 pada Keadaan Logika *High*



Gambar 4.5 Hasil Pengujian *Output* Tegangan Pin Digital Arduino Mega 2560 pada Keadaan Logika *Low*

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tegangan *Output* Arduino Mega 2560

Pin	Logic Output (bit)	Tegangan <i>Output</i> (volt)
0	1	4.58
1	1	4.58
2	1	4.58
3	1	4.58
4	0	0.02
5	0	0.02
6	0	0.02
7	0	0.02

4.3.4 Analisa Pengujian

Pin *Output* Arduino Mega 2560 pada saat diberikan logika *High* dapat mengeluarkan logika 1 dengan tegangan *output* 4.25 V sedangkan ketika diberikan logika *Low* maka nilai tegangan *output* 0 V. Maka dari kondisi ini dapat disimpulkan *output* Arduino baik.

4.4 Pengujian LCD 20x4

Pada pengujian LCD ini berfungsi untuk mengetahui apakah LCD dapat menampilkan data karakter sesuai dengan perintah program yang diberikan.

4.4.1 Peralatan Yang Digunakan

1. Arduino Mega 2560
2. Catu daya 5 VDC
3. Kabel konektor
4. LCD 20x4
5. *Software* IDE Arduino

4.4.2 Langkah – Langkah Pengujian

1. Menghubungkan pin LCD ke Pin 34, 35, 36, 37, 38, dan 39 Arduino Mega 2560
2. Menghubungkan Pin Vcc dan Gnd dengan catu daya 5 volt
3. Memprogram tampilan LCD baris pertama diisi dengan karakter “Bagus Saifurrohman H”, baris kedua diisi dengan karakter “NIM :

1212207”, baris ketiga diisi dengan karakter “Teknik Elektro S-1”, dan baris keempat diisi dengan karakter “ITN Malang”

4. Memperhatikan tampilan LCD

4.4.3 Hasil Pengujian



Gambar 4.6 Hasil Pengujian Modul LCD 20x4

4.4.4 Analisa Pengujian

Pada gambar 4.6 terlihat tampilan LCD sesuai dengan hasil pemrograman, pada pengujian ini LCD yang digunakan adalah 20x4 dimana terdiri dari 4 baris dan hanya dibatasi hingga 20 karakter setiap barisnya.

4.5 Pengujian Keypad 4x3

Pada pengujian keypad ini bertujuan untuk mengetahui apakah program pada Arduino Mega 2560 dapat membaca data masukan dari keypad 4x3 dan menampilkan data tersebut ke LCD.

4.5.1 Peralatan Yang Digunakan

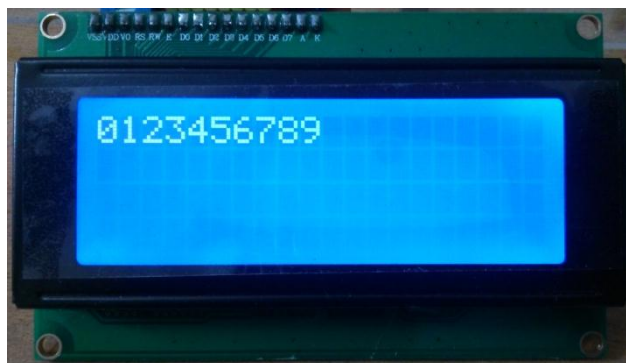
1. Arduino Mega 2560
2. Catu daya 5 VDC
3. Kabel konektor
4. LCD 20x4
5. Modul Keypad 4x3
6. *Software* IDE Arduino

4.5.2 Langkah – Langkah Pengujian

1. Menghubungkan pin LCD ke Pin 34, 35, 36, 37, 38, dan 39 Arduino Mega 2560

2. Menghubungkan pin keypad dengan Pin 41, 42, 43, 44, 45, 46, dan 47 Arduino Mega 2560
3. Menghubungkan Pin Vcc dan Gnd dengan catu daya 5 volt
4. Memprogram Arduino agar tombol Keypad dapat ditampilkan di LCD

4.5.3 Hasil Pengujian



Gambar 4.7 Hasil Pengujian Keypad 4x3



Gambar 4.8 Modul Keypad 4x3

4.5.4 Analisa Pengujian

Pada gambar 4.7 terlihat tampilan LCD sesuai dengan hasil penekanan keypad, pada pengujian ini keypad yang digunakan adalah keypad 4x3 dan tombol yang ditekan adalah tombol 0-9.

4.6 Pengujian RTC (*Real Time Clock*)

Pada pengujian RTC DS1307 ini bertujuan untuk mengetahui apakah program pada Arduino Mega 2560 dapat memanggil dan menerima data dari IC

RTC DS1307 dan menampilkannya ke LCD, data yang diambil atau diterima berupa data hari, tanggal, bulan, tahun, jam, menit, dan detik.

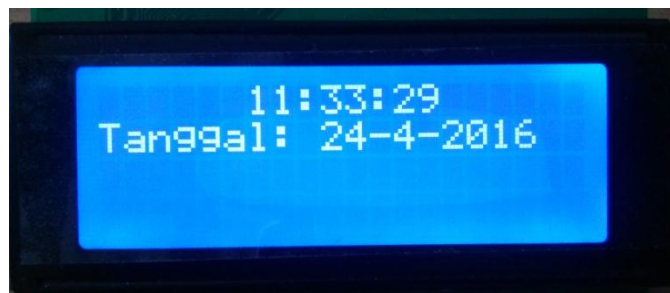
4.6.1 Peralatan Yang Digunakan

1. Arduino Mega 2560
2. Catu daya 5 VDC
3. Kabel konektor
4. LCD 20x4
5. Modul RTC DS1307
6. *Software* IDE Arduino

4.6.2 Langkah – Langkah Pengujian

1. Menghubungkan pin LCD ke Pin 34, 35, 36, 37, 38, dan 39 Arduino Mega 2560
2. Menghubungkan modul RTC DS1307 Pin SCL ke Pin 21 dan Pin SDA ke Pin 20 Arduino Mega 2560
3. Menghubungkan Pin Vcc dan Gnd dengan catu daya 5 volt
4. Memprogram Arduino agar tombol RTC dapat diakses dan ditampilkan ke LCD

4.6.3 Hasil Pengujian



Gambar 4.9 Hasil Pengujian RTC DS1307

4.6.4 Analisa Pengujian

Pada Arduino Mega 2560 diprogram untuk membaca hari, tanggal, bulan, tahun, jam, menit, dan detik. Pada gambar 4.9 terlihat tampilan LCD sesuai dengan hasil pemrograman dan pembacaan dari IC RTC DS1307 yang menampilkan hari, tanggal, bulan, tahun, jam, menit, dan detik.

4.7 Pengujian Driver Relay

Pengujian driver relay yaitu untuk mengetahui apakah driver relay dapat bekerja dengan baik sesuai dengan perintah dari Arduino Mega 2560 dan untuk mengetahui kerja dari relay yang digunakan sebagai pengontrol ada tidaknya aliran listrik ke beban.

4.7.1 Peralatan Yang Digunakan

1. Arduino Mega 2560
2. Modul driver relay
3. Catu daya 5 VDC
4. Catu daya 12 VDC
5. Kabel konektor
6. Multimeter Digital
7. LCD 20x4
8. *Software* IDE Arduino

4.7.2 Langkah – Langkah Pengujian

1. Menghubungkan Pin driver relay dengan pin 22 Arduino Mega 2560
2. Menghubungkan pin LCD ke Pin 34, 35, 36, 37, 38, dan 39 Arduino Mega 2560
3. Menghubungkan Pin Vcc dan Gnd dengan catu daya 5 volt
4. Menghubungkan Modul driver relay dengan catu daya 12 volt
5. Memprogram Arduino Mega 2560 dengan memberikan logika 0 dan logika 1 untuk menguji Modul driver relay
6. Mencatat hasil pengujian yang dilakukan

4.7.3 Hasil Pengujian

Tabel 4.3 Data Pengamatan Driver Relay

Logika Pin 22 Arduino	Tegangan Pin 22 Arduino (Volt)	Status Relay
0	0.02	<i>On</i>
1	4.58	<i>Off</i>

4.7.4 Analisa Pengujian

Pada tabel 4.3 terlihat Arduino diprogram saat logika Pin 22 '0' maka relay aktif dan jika Arduino berlogika '1' maka relay tidak aktif.

4.8 Pengujian Pompa Air DC

Pengujian dari pompa Air DC bertujuan untuk mengetahui apakah Pompa air dapat bekerja dengan baik ketika mendapat tegangan *drive* dari Driver Relay dan juga untuk mengetahui apakah pompa air sudah mampu memompa air sesuai dengan yang diharapkan.

4.8.1 Peralatan Yang Digunakan

1. Arduino Mega 2560
2. Modul driver relay
3. Catu daya 5 VDC
4. Catu daya 12 VDC
5. Catu daya 3.3 VDC
6. Kabel konektor
7. LCD 20x4
8. Keypad 4x3
9. *Software* IDE Arduino

4.8.2 Langkah – Langkah Pengujian

1. Menghubungkan Pin driver relay dengan pin 22 Arduino Mega 2560
2. Menghubungkan pin LCD ke Pin 34, 35, 36, 37, 38, dan 39 Arduino Mega 2560
3. Menghubungkan Pin Vcc dan Gnd dengan catu daya 5 volt
4. Menghubungkan Modul driver relay dengan catu daya 12 volt
5. Menghubungkan Pompa air ke *output* driver relay
6. Memprogram Arduino Mega 2560 dengan menekan tombol '0' untuk menyalakan pompa dan '#' untuk mematikan pompa melalui keypad 4x3
7. Mencatat hasil pengujian yang dilakukan

4.8.3 Hasil Pengujian

Tabel 4.4 Data Pengamatan Pompa Air

Tombol Keypad	Logika Pin 22 Arduino	Status Relay	Status Pompa Air
0	0	<i>On</i>	<i>On</i>
#	1	<i>Off</i>	<i>Off</i>



Gambar 4.10 Pengujian Untuk Mengaktifkan Pompa Air



Gambar 4.11 Pengujian Untuk Mematikan Pompa Air

4.8.4 Analisa Pengujian

Sesuai dengan tabel 4.4 ketika tombol '0' ditekan maka akan mengaktifkan driver relay dan pompa air akan ikut aktif karena fungsi dari driver relay yaitu sebagai saklar untuk mengaktifkan/mematikan pompa air. dan untuk mematikan pompa air yaitu dengan menekan tombol '#' pada keypad yang juga akan mematikan diver relay.

4.9 Pengujian Keseluruhan Sistem

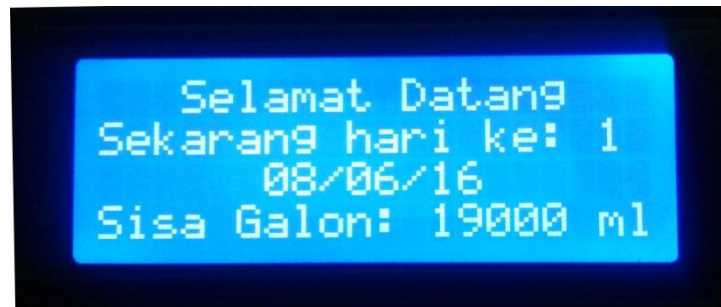
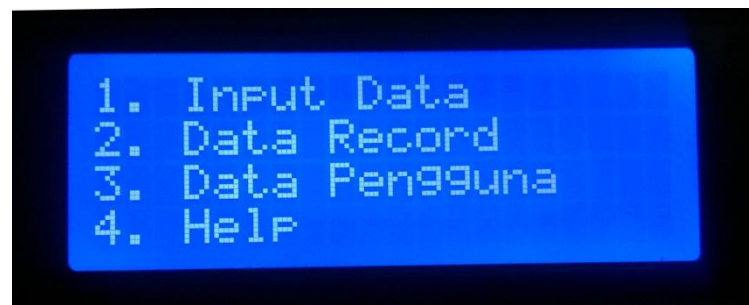
Pengujian keseluruhan pada alat ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dari *hardware* dan *software* secara keseluruhan sesuai perencanaan diawal pembuatan alat.

4.9.1 Langkah – Langkah Pengujian

1. Menghubungkan keseluruhan rangkaian
2. Memasukkan data diri seperti tinggi badan, usia, jenis kelamin, berat badan, dan suhu badan.
3. Masuk ke menu data pengguna untuk mengambil air, mengetahui informasi total air yang harus diminum, total air yang sudah diminum, memasukkan jenis aktivitas, dan juga input air yang diminum selama berada diluar rumah.
4. Pengujian record data selama 7 hari
5. Menu help digunakan untuk mengetahui contoh dari jenis kegiatan ringan, sedang, atau berat.

4.9.2 Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan mulai dari hari ke-1 sampai hari ke-7 dengan memasukkan data kondisi diri yaitu tinggi badan, usia, jenis kelamin, berat badan, dan suhu badan untuk 4 pengguna yaitu Ayah, Ibu, Anak 1, dan Anak 2. Dan ketika berganti ke hari berikutnya tidak perlu menginputkan data diri lagi karena secara otomatis data sudah tersimpan di memori EEPROM Arduino. Data yang perlu diubah setiap harinya yaitu Jenis Aktivitas, karena aktivitas yang dilakukan pengguna setiap harinya tentu berbeda-beda. Untuk merubah jenis aktivitas dapat dilakukan di Menu Data Pengguna.

Gambar 4.12 Tampilan Menu Awal *standby*

Gambar 4.13 Tampilan Pemilihan Menu



Gambar 4.14 Tampilan Menu Data Record 7 Hari

Tabel 4.5 Input Data Diri Pengguna

Pengguna	Tinggi Badan (Cm)	Usia	Jenis Kelamin	Berat Badan (Kg)	Suhu Badan (°C)
Ayah	170	50	Laki-Laki	70	37
Ibu	150	40	Perempuan	55	37
Anak 1	160	18	Laki-Laki	50	36
Anak 2	130	10	Perempuan	40	38

1. Pengujian hari ke-1

a. Ayah

Jenis kegiatan = Berat

Total yang harus dikonsumsi = 2566 ml
 Minum air pukul 05:00 = 220 ml
 Minum air pukul 07:00 = 225 ml
 Minum air pukul 14:00 = 148 ml
 Minum air pukul 16:00 = 254 ml
 Minum air pukul 18:00 = 107 ml
 Minum air pukul 21:00 = 181 ml
 Minum air ketika diluar rumah = 1200 ml
 Total yang dikonsumsi hari ke-1 = 2335 ml



Gambar 4.15 Record Data Ayah Hari ke-1

b. Ibu

Jenis kegiatan = Berat
 Total yang harus dikonsumsi = 1720 ml
 Minum air pukul 04:00 = 172 ml
 Minum air pukul 06:00 = 210 ml
 Minum air pukul 08:00 = 101 ml
 Minum air pukul 16:00 = 137 ml
 Minum air pukul 17:00 = 104 ml
 Minum air pukul 19:00 = 208 ml
 Minum air pukul 21:00 = 134 ml
 Minum air ketika diluar rumah = 1000 ml
 Total yang dikonsumsi hari ke-1 = 2066 ml



Gambar 4.16 Record Data Ibu Hari ke-1

c. Anak 1

Jenis kegiatan = Berat

Total yang harus dikonsumsi = 2007 ml

Minum air pukul 04:30 = 166 ml

Minum air pukul 06:00 = 200 ml

Minum air pukul 14:00 = 202 ml

Minum air pukul 17:00 = 271 ml

Minum air pukul 18:00 = 132 ml

Minum air pukul 20:00 = 132 ml

Minum air pukul 21:00 = 91 ml

Minum air ketika diluar rumah = 800 ml

Total yang dikonsumsi hari ke-1 = 1994 ml



Gambar 4.17 Record Data Anak 1 Hari ke-1

d. Anak 2

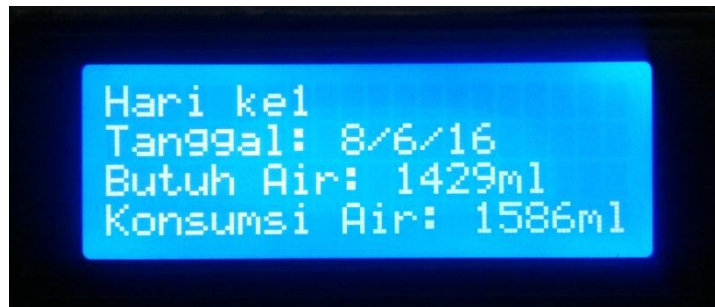
Jenis kegiatan = Berat

Total yang harus dikonsumsi = 1429 ml

Minum air pukul 04:30 = 192 ml

Minum air pukul 06:00 = 118 ml

Minum air pukul 13:00 = 181 ml
 Minum air pukul 16:00 = 191 ml
 Minum air pukul 18:00 = 185 ml
 Minum air pukul 20:00 = 119 ml
 Minum air ketika diluar rumah = 600 ml
 Total yang dikonsumsi hari ke-1 = 1586 ml



Gambar 4.18 Record Data Anak 2 Hari ke-1

2. Pengujian hari ke-2

a. Ayah

Jenis kegiatan = Sedang
 Total yang harus dikonsumsi = 2435 ml
 Minum air pukul 04:00 = 155 ml
 Minum air pukul 06:00 = 178 ml
 Minum air pukul 07:00 = 112 ml
 Minum air pukul 16:00 = 270 ml
 Minum air pukul 18:00 = 171 ml
 Minum air pukul 20:30 = 201 ml
 Minum air ketika diluar rumah = 1200 ml
 Total yang dikonsumsi hari ke-2 = 2287 ml



Gambar 4.19 Record Data Ayah Hari ke-2

b. Ibu

Jenis kegiatan = Sedang

Total yang harus dikonsumsi = 1669 ml

Minum air pukul 04:00 = 194 ml

Minum air pukul 06:00 = 162 ml

Minum air pukul 08:00 = 198 ml

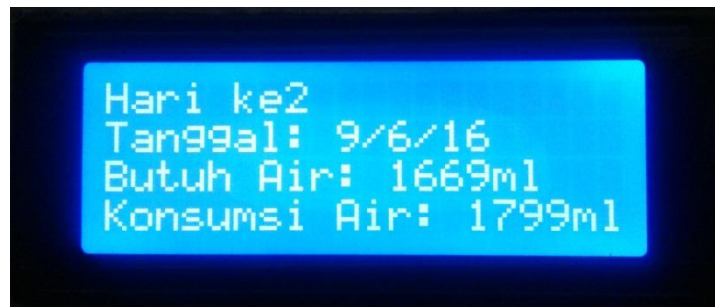
Minum air pukul 16:00 = 198 ml

Minum air pukul 18:00 = 228 ml

Minum air pukul 20:00 = 219 ml

Minum air ketika diluar rumah = 600 ml

Total yang dikonsumsi hari ke-2 = 1799 ml



Gambar 4.20 Record Data Ibu Hari ke-2

c. Anak 1

Jenis kegiatan = Sedang

Total yang harus dikonsumsi = 1885 ml

Minum air pukul 04:30 = 215 ml

Minum air pukul 06:00 = 186 ml

Minum air pukul 14:00 = 213 ml

Minum air pukul 15:00 = 208 ml

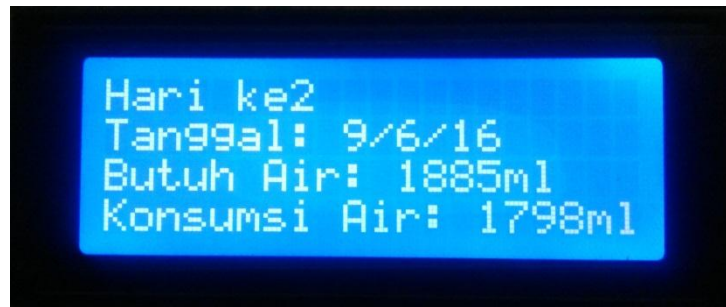
Minum air pukul 17:00 = 116 ml

Minum air pukul 18:00 = 120 ml

Minum air pukul 20:30 = 140 ml

Minum air ketika diluar rumah = 600 ml

Total yang dikonsumsi hari ke-2 = 1798 ml



Gambar 4.21 Record Data Anak 1 Hari ke-2

d. Anak 2

Jenis kegiatan = Sedang

Total yang harus dikonsumsi = 1379 ml

Minum air pukul 04:30 = 200 ml

Minum air pukul 06:00 = 168 ml

Minum air pukul 13:00 = 187 ml

Minum air pukul 15:00 = 243 ml

Minum air pukul 17:00 = 149 ml

Minum air pukul 18:00 = 151 ml

Minum air pukul 20:00 = 108 ml

Minum air ketika diluar rumah = 300 ml

Total yang dikonsumsi hari ke-2 = 1506 ml



Gambar 4.22 Record Data Anak 2 Hari ke-2

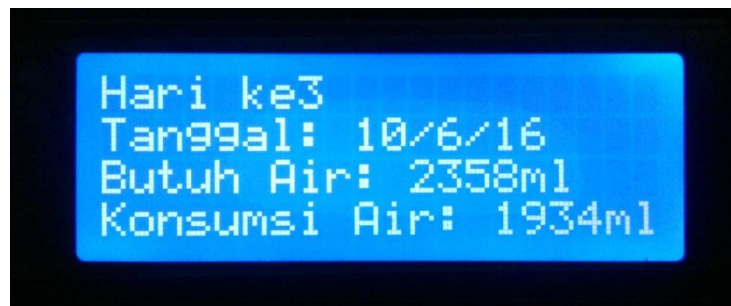
3. Pengujian hari ke-3

a. Ayah

Jenis kegiatan = Ringan

Total yang harus dikonsumsi = 2358 ml

Minum air pukul 05:00 = 180 ml
 Minum air pukul 07:00 = 202 ml
 Minum air pukul 14:00 = 200 ml
 Minum air pukul 16:00 = 205 ml
 Minum air pukul 18:00 = 132 ml
 Minum air pukul 20:30 = 215 ml
 Minum air ketika diluar rumah = 800 ml
 Total yang dikonsumsi hari ke-3 = 1934 ml



Gambar 4.23 Record Data Ayah Hari ke-3

b. Ibu

Jenis kegiatan = Ringan

Total yang harus dikonsumsi = 1644 ml

Minum air pukul 04:00 = 211 ml

Minum air pukul 06:00 = 168 ml

Minum air pukul 08:00 = 200 ml

Minum air pukul 16:00 = 160 ml

Minum air pukul 17:00 = 160 ml

Minum air pukul 18:00 = 201 ml

Minum air pukul 20:00 = 127 ml

Minum air ketika diluar rumah = 600 ml

Total yang dikonsumsi hari ke-3 = 1827 ml



Gambar 4.24 Record Data Ibu Hari ke-3

c. Anak 1

Jenis kegiatan = Ringan

Total yang harus dikonsumsi = 1814 ml

Minum air pukul 04:30 = 187 ml

Minum air pukul 06:00 = 120 ml

Minum air pukul 14:00 = 161 ml

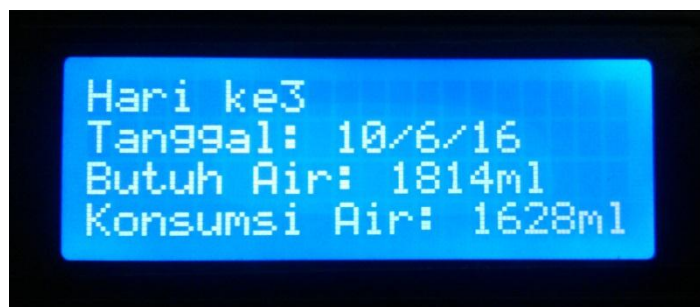
Minum air pukul 17:00 = 160 ml

Minum air pukul 18:00 = 198 ml

Minum air pukul 20:00 = 202 ml

Minum air ketika diluar rumah = 600 ml

Total yang dikonsumsi hari ke-3 = 1628 ml



Gambar 4.25 Record Data Anak 1 Hari ke-3

d. Anak 2

Jenis kegiatan = Ringan

Total yang harus dikonsumsi = 1353 ml

Minum air pukul 04:30 = 195 ml

Minum air pukul 06:00 = 151 ml

Minum air pukul 13:00 = 122 ml

Minum air pukul 16:00 = 154 ml
 Minum air pukul 18:00 = 150 ml
 Minum air pukul 20:00 = 152 ml
 Minum air ketika diluar rumah = 300 ml
 Total yang dikonsumsi hari ke-3 = 1224 ml



Gambar 4.26 Record Data Anak 2 Hari ke-3

4. Pengujian hari ke-4

a. Ayah

Jenis kegiatan = Berat
 Total yang harus dikonsumsi = 2566 ml
 Minum air pukul 05:00 = 165 ml
 Minum air pukul 07:00 = 206 ml
 Minum air pukul 09:00 = 173 ml
 Minum air pukul 12:00 = 179 ml
 Minum air pukul 17:00 = 199 ml
 Minum air pukul 19:00 = 81 ml
 Minum air pukul 21:00 = 264 ml
 Minum air ketika diluar rumah = 1200 ml
 Total yang dikonsumsi hari ke-4 = 2467 ml



Gambar 4.27 Record Data Ayah Hari ke-4

b. Ibu

Jenis kegiatan = Sedang

Total yang harus dikonsumsi = 1669 ml

Minum air pukul 04:00 = 199 ml

Minum air pukul 06:00 = 172 ml

Minum air pukul 08:00 = 139 ml

Minum air pukul 16:00 = 144 ml

Minum air pukul 18:00 = 177 ml

Minum air pukul 20:00 = 164 ml

Minum air ketika diluar rumah = 600 ml

Total yang dikonsumsi hari ke-4 = 1595 ml



Gambar 4.28 Record Data Ibu Hari ke-4

c. Anak 1

Jenis kegiatan = Berat

Total yang harus dikonsumsi = 2007 ml

Minum air pukul 04:30 = 167 ml

Minum air pukul 06:00 = 167 ml

Minum air pukul 14:00 = 136 ml

Minum air pukul 17:00 = 131 ml

Minum air pukul 18:00 = 127 ml

Minum air pukul 20:00 = 163 ml

Minum air pukul 21:00 = 158 ml

Minum air ketika diluar rumah = 800 ml

Total yang dikonsumsi hari ke-4 = 1849 ml



Gambar 4.29 Record Data Anak 1 Hari ke-4

d. Anak 2

Jenis kegiatan = Ringan

Total yang harus dikonsumsi = 1353 ml

Minum air pukul 04:30 = 188 ml

Minum air pukul 06:00 = 155 ml

Minum air pukul 13:00 = 131 ml

Minum air pukul 16:00 = 124 ml

Minum air pukul 18:00 = 149 ml

Minum air pukul 20:00 = 124 ml

Minum air ketika diluar rumah = 600 ml

Total yang dikonsumsi hari ke-4 = 1471 ml



Gambar 4.30 Record Data Anak 2 Hari ke-4

5. Pengujian hari ke-5

a. Ayah

Jenis kegiatan = Sedang

Total yang harus dikonsumsi = 2435 ml

Minum air pukul 04:00 = 142 ml

Minum air pukul 06:00 = 162 ml

Minum air pukul 07:00 = 104 ml
 Minum air pukul 16:00 = 214 ml
 Minum air pukul 18:00 = 197 ml
 Minum air pukul 20:30 = 215 ml
 Minum air ketika diluar rumah = 1000 ml
 Total yang dikonsumsi hari ke-5 = 2034 ml



Gambar 4.31 Record Data Ayah Hari ke-5

b. Ibu

Jenis kegiatan = Berat

Total yang harus dikonsumsi = 1720 ml

Minum air pukul 04:00 = 211 ml

Minum air pukul 06:00 = 197 ml

Minum air pukul 08:00 = 151 ml

Minum air pukul 16:00 = 185 ml

Minum air pukul 17:00 = 148 ml

Minum air pukul 19:00 = 151 ml

Minum air pukul 21:00 = 206 ml

Minum air ketika diluar rumah = 1000 ml

Total yang dikonsumsi hari ke-5 = 2249 ml



Gambar 4.32 Record Data Ibu Hari ke-5

c. Anak 1

Jenis kegiatan = Ringan

Total yang harus dikonsumsi = 1814 ml

Minum air pukul 04:30 = 200 ml

Minum air pukul 06:00 = 159 ml

Minum air pukul 14:00 = 142 ml

Minum air pukul 17:00 = 159 ml

Minum air pukul 18:00 = 115 ml

Minum air pukul 20:00 = 141 ml

Minum air ketika diluar rumah = 600 ml

Total yang dikonsumsi hari ke-5 = 1516 ml



Gambar 4.33 Record Data Anak 1 Hari ke-5

d. Anak 2

Jenis kegiatan = Sedang

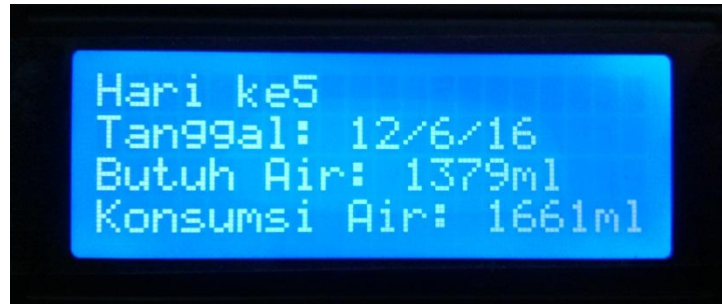
Total yang harus dikonsumsi = 1379 ml

Minum air pukul 04:30 = 167 ml

Minum air pukul 06:00 = 155 ml

Minum air pukul 14:00 = 160 ml

Minum air pukul 15:00 = 138 ml
 Minum air pukul 17:00 = 136 ml
 Minum air pukul 18:00 = 139 ml
 Minum air pukul 20:30 = 166 ml
 Minum air ketika diluar rumah = 600 ml
 Total yang dikonsumsi hari ke-5 = 1661 ml



Gambar 4.34 Record Data Anak 2 Hari ke-5

6. Pengujian hari ke-6

a. Ayah

Jenis kegiatan = Ringan
 Total yang harus dikonsumsi = 2358 ml
 Minum air pukul 05:00 = 213 ml
 Minum air pukul 07:00 = 161 ml
 Minum air pukul 14:00 = 84 ml
 Minum air pukul 16:00 = 199 ml
 Minum air pukul 18:00 = 164 ml
 Minum air pukul 20:30 = 127 ml
 Minum air ketika diluar rumah = 600 ml
 Total yang dikonsumsi hari ke-6 = 1548 ml



Gambar 4.35 Record Data Ayah Hari ke-6

b. Ibu

Jenis kegiatan = Ringan

Total yang harus dikonsumsi = 1644 ml

Minum air pukul 04:00 = 160 ml

Minum air pukul 06:00 = 197 ml

Minum air pukul 08:00 = 158 ml

Minum air pukul 16:00 = 160 ml

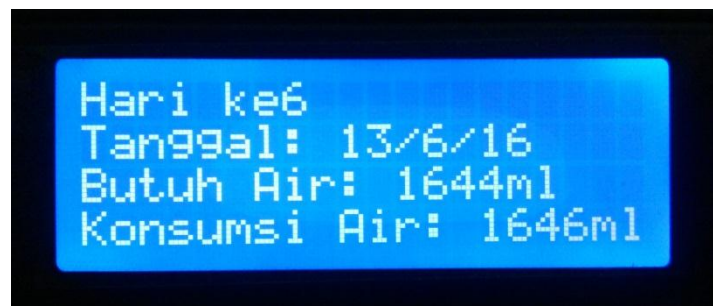
Minum air pukul 17:00 = 160 ml

Minum air pukul 18:00 = 159 ml

Minum air pukul 20:00 = 152 ml

Minum air ketika diluar rumah = 500 ml

Total yang dikonsumsi hari ke-6 = 1646 ml



Gambar 4.36 Record Data Ibu Hari ke-6

c. Anak 1

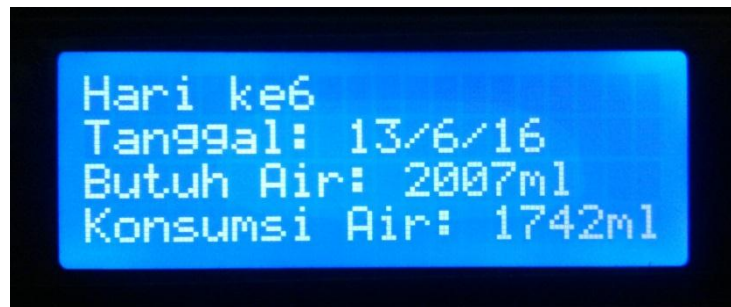
Jenis kegiatan = Berat

Total yang harus dikonsumsi = 2007 ml

Minum air pukul 04:30 = 155 ml

Minum air pukul 06:00 = 156 ml

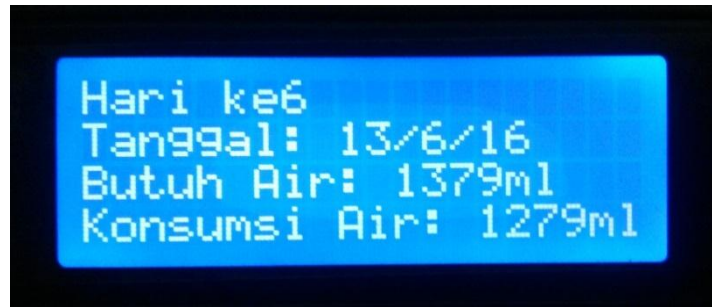
Minum air pukul 14:00 = 156 ml
 Minum air pukul 17:00 = 189 ml
 Minum air pukul 18:00 = 113 ml
 Minum air pukul 20:00 = 186 ml
 Minum air pukul 21:00 = 187 ml
 Minum air ketika diluar rumah = 600 ml
 Total yang dikonsumsi hari ke-6 = 1742 ml



Gambar 4.37 Record Data Anak 1 Hari ke-6

d. Anak 2

Jenis kegiatan = Sedang
 Total yang harus dikonsumsi = 1379 ml
 Minum air pukul 04:30 = 75 ml
 Minum air pukul 06:00 = 148 ml
 Minum air pukul 13:00 = 149 ml
 Minum air pukul 15:00 = 143 ml
 Minum air pukul 17:00 = 147 ml
 Minum air pukul 18:00 = 179 ml
 Minum air pukul 20:00 = 138 ml
 Minum air ketika diluar rumah = 300 ml
 Total yang dikonsumsi hari ke-6 = 1279 ml



Gambar 4.38 Record Data Anak 2 Hari ke-6

7. Pengujian hari ke-7

a. Ayah

Jenis kegiatan = Ringan

Total yang harus dikonsumsi = 2358 ml

Minum air pukul 05:00 = 129 ml

Minum air pukul 07:00 = 167 ml

Minum air pukul 14:00 = 130 ml

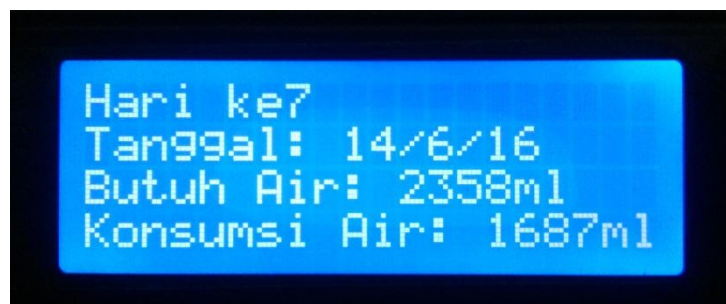
Minum air pukul 16:00 = 131 ml

Minum air pukul 18:00 = 197 ml

Minum air pukul 20:30 = 129 ml

Minum air ketika diluar rumah = 800 ml

Total yang dikonsumsi hari ke-7 = 1687 ml



Gambar 4.39 Record Data Ayah Hari ke-7

b. Ibu

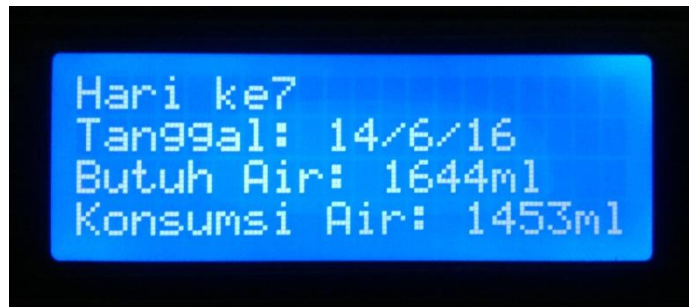
Jenis kegiatan = Ringan

Total yang harus dikonsumsi = 1644 ml

Minum air pukul 04:00 = 131 ml

Minum air pukul 06:00 = 130 ml

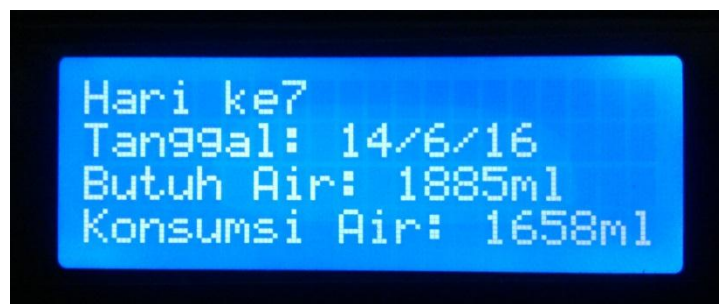
Minum air pukul 08:00 = 191 ml
 Minum air pukul 16:00 = 92 ml
 Minum air pukul 18:00 = 148 ml
 Minum air pukul 20:00 = 161 ml
 Minum air ketika diluar rumah = 600 ml
 Total yang dikonsumsi hari ke-7 = 1453 ml



Gambar 4.40 Record Data Ibu Hari ke-7

c. Anak 1

Jenis kegiatan = Sedang
 Total yang harus dikonsumsi = 1885 ml
 Minum air pukul 04:30 = 144 ml
 Minum air pukul 06:00 = 149 ml
 Minum air pukul 14:00 = 118 ml
 Minum air pukul 15:00 = 150 ml
 Minum air pukul 17:00 = 114 ml
 Minum air pukul 18:00 = 178 ml
 Minum air pukul 20:30 = 205 ml
 Minum air ketika diluar rumah = 600 ml
 Total yang dikonsumsi hari ke-7 = 1658 ml



Gambar 4.41 Record Data Anak 1 Hari ke-7

d. Anak 2

Jenis kegiatan = Ringan

Total yang harus dikonsumsi = 1353 ml

Minum air pukul 04:30 = 137 ml

Minum air pukul 06:00 = 133 ml

Minum air pukul 13:00 = 169 ml

Minum air pukul 15:00 = 160 ml

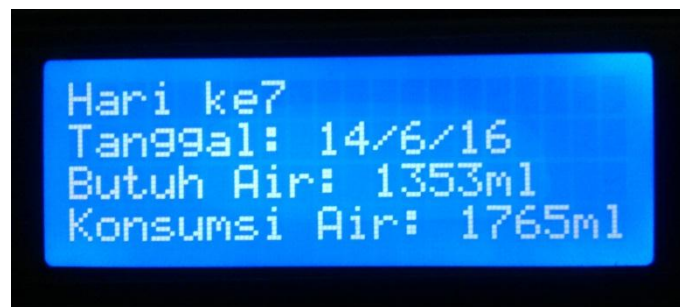
Minum air pukul 17:00 = 138ml

Minum air pukul 18:00 = 187 ml

Minum air pukul 20:00 = 241 ml

Minum air ketika diluar rumah = 600 ml

Total yang dikonsumsi hari ke-7 = 1765 ml



Gambar 4.42 Record Data Anak 2 Hari ke-7

Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Keseluruhan

Hari ke-	Pengguna	Jenis aktivitas	Total yang harus dikonsumsi (ml)	Air yang dikonsumsi diluar rumah (ml)	Total yang sudah dikonsumsi (ml)
1	Ayah	Berat	2566	1200	2335
	Ibu	Berat	1720	1000	2066
	Anak 1	Berat	2007	800	1994
	Anak 2	Berat	1429	600	1586
2	Ayah	Sedang	2435	1200	2287
	Ibu	Sedang	1669	600	1799
	Anak 1	Sedang	1885	600	1798
	Anak 2	Sedang	1379	300	1506
3	Ayah	Ringan	2358	800	1934
	Ibu	Ringan	1644	600	1827
	Anak 1	Ringan	1814	600	1628
	Anak 2	Ringan	1353	300	1224
4	Ayah	Berat	2566	1200	2467
	Ibu	Sedang	1669	600	1595
	Anak 1	Berat	2007	800	1849
	Anak 2	Ringan	1353	600	1471
5	Ayah	Sedang	2435	1000	2034
	Ibu	Berat	1720	1000	2249
	Anak 1	Ringan	1814	600	1516
	Anak 2	Sedang	1379	600	1661
6	Ayah	Ringan	2358	600	1548
	Ibu	Ringan	1644	500	1646
	Anak 1	Berat	2007	600	1742
	Anak 2	Sedang	1379	300	1279
7	Ayah	Ringan	2358	800	1687
	Ibu	Ringan	1644	600	1453
	Anak 1	Sedang	1885	600	1658
	Anak 2	Ringan	1353	600	1765

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan perancangan , pengujian, dan analisa sistem, maka dapat disimpulkan beberapa hal yang dapat digunakan untu perbaikan dan pengembangan selanjutnya, yaitu :

1. Dari hasil pengujian sensor *water flow* terdapat *error* rata-rata 15.7 %. Hal ini dipengaruhi oleh penempatan sensor karena prinsip kerja dari sensor ialah membaca aliran air yang lewat.
2. Penggunaan keypad matrik dapat menghemat pemakaian pin I/O pada Arduino Mega, karena keypad tersusun secara matrik sehingga hanya membutuhkan 8 pin digital Arduino saja.
3. Penggunaan LCD 20 x 4 sudah dapat memenuhi tampilan menu pada sistem ini.
4. Penggunaan Alamat Memori EEPROM Arduino Mega 2560 sebesar 4KB untuk keperluan penyimpanan pada sistem ini sudah mencukupi.
5. Penggunaan pompa air mini dalam sistem ini sudah dapat bekerja untuk memompa air dari galon menuju keran air melalui perintah penekanan tombol pada keypad.
6. Setelah pengujian keseluruhan, sistem dapat berjalan sesuai rencana awal yaitu dapat menginputkan jumlah air minum yang dikonsumsi selama diluar rumah, dapat membuat data record selama 7 hari untuk melihat kebutuhan ideal air minum hari-hari sebelumnya, dan dapat menyesuaikan perubahan jenis aktivitas yang dilakukan dalam satu hari.
7. Setelah penyimpanan data kebutuhan air minum selama tujuh hari, pada hari kedelapan secara otomatis akan reset kembali ke-hari satu lagi dengan memanfaatkan fungsi RTC.

5.2 Saran

Pada pembuatan skripsi ini tidak lepas dari berbagai macam kekurangan dan kesalahan baik dari perancangan sistem maupun peralatan yang telah penulis

buat, maka dari itu agar sistem dapat menjadi lebih baik maka dapat dikembangkan lebih sempurna, saran dari penulis antara lain sebagai berikut :

1. Penempatan sensor *water flow* sebaiknya diperhitungkan dengan baik karena sangat berpengaruh dalam pembacaan jumlah air yang dikeluarkan.
2. Mengingat keterbatasan penulisan data kedalam alamat memori EEPROM Arduino Mega 2560, sebaiknya digunakan metode perencanaan pengalamatan yang sebaik mungkin. Karena apabila sudah dikonsep dan terjadi kesalahan dalam pemilihan alamat, maka akan merubah hampir seluruh program dari pembuatan skripsi ini.
3. Untuk penerapan yang akan datang dapat dikembangkan dengan menambah pengingat lain, misalnya menggunakan aplikasi android/mobile agar sistem dapat diterapkan secara efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahmawati, A. 2012. *Air: Peran, Bahaya Ketidacukupan, dan Kebutuhan Intake Ideal*, (Online), (https://www.academia.edu/6179902/Penulisan_Ilmiyah_-_Air), diakses 8 Februari 2016.
- [2] Buana, I.K.S., dan Suryawan, I.K.D. (2014). Aplikasi Kalkulator Air Solusi Untuk Mengetahui Kebutuhan Cairan Dalam Tubuh Berbasis Android. *Prosiding Seminar Nasional Informatika*. Medan 13 September. 202-208.
- [3] Hardinsyah, “Cegah dehidrasi ringan dengan pemeriksaan Urin Sendiri” [Wawancara], *medicastore.com*, 25 Maret 2010, [online] http://medicastore.com/seminar/106/Cegah_Dehidrasi_Ringan_dengan_Pemeriksaan_Urin_Sendiri_PURI.html [diakses 09/02/2016].
- [4] Muhlisin, A. *Tanda-Tanda Dehidrasi Yang Harus Anda Waspadai*, (Online), (<http://mediskus.com/penyakit/tanda-tanda-dehidrasi>), diakses 10 Februari 2016.
- [5] Anonim, 2013. *Datasheet Arduino Mega 2560*, (Online), (<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560>), diakses 9 Februari 2016.
- [6] Purnama, A. *LCD (Liquid Cristal Display)*, (Online), (<http://elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display/>), diakses 9 Februari 2016.
- [7] Kadir, A. 2015. *From Zero to a Pro Arduino*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- [8] Gultom, I.P. 2015. *Pemanfaatan dan pengujian sensor water flow pada kontrol aliran air berbasis mikrokontroller ATMEGA8535*, (Online), (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/53589/4/Chapter%20II.pdf>) diakses 03 April 2016.
- [9] Istiyanto, E.J., *Pengantar Elektronika dan Instrumentasi (Pendekatan Project Arduino dan Android)*, Andi, Ed. Yogyakarta: Arieta, 2013.
- [10] Arduino Mega 2560. (Online). (<http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560>) diakses 03 April 2016.

- [11] Keypad Matriks 4x3. (Online). (<http://depokinstruments.com/2011/07/27/teori-keypad-matriks-4x4-dan-cara-penggunaannya/>) diakses 04 April 2016.
- [12] Ridho, A.A. 2013. *Hubungan Tekanan Panas Pada Lingkungan Kerja dengan Kejadian Dehidrasi Pada Pekerja (Studi Pada Industri Pembuatan Batik di Pekalongan,* (Online), (<http://digilib.unimus.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jtptunimus-gdl-aliarridho-7289>), diakses 4 April 2016.