BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dijelaskan beberapa teori teori penunjang yang berhubungan dan berkaitan dalam perancangan sebuah alat kontrol dan monitoring keran air digital.

2.1 Tarif Air Minum

Tarif Air Minum ditentukan berdasarkan Peraturan Walikota No. 270 Tahun 2013. Tarif Air Minum per m 3 (per 1.000 liter) berlaku sebagai berikut :

Pemakaian (M 3)	STRUKTUR TARIF										
	SOSIAL		RUMAH TANGGA / NON NIAGA					NIAGA		INDUSTRI	
	1A	1B	2A1	2A2	2A3	2A4	2B	3A	3B	4A	4B
1-10	900	900	1.000	2.000	2.600	3.300	2.100	2.900	4.600	4.900	6.800
11-20	900	900	1.600	3.600	4.600	6.000	3.800	5.300	7.200	7.500	9.600
21-30	900	1.400	2.300	5.700	7.400	9.400	6.000	8.700	10.700	11.300	13.300
>30	1.300	2.900	5.500	8.800	10.700	12.600	8.500	12.600	14.400	14.300	16.300

Tabel 2.1.1 Tarif Air Minum

Untuk pemakaian air minum berlaku ketentuan sebagai berikut :

Biaya Administrasi Air Minum untuk setiap pelanggan sebesar Rp. 10.000,-/bulan. Jumlah air yang anda pergunakan adalah angka yang tertera pada meter air dikurangi pemakaian bulan lalu.

Contoh :

Angka bulan ini menunjukan : 369 m^3

Angka Bulan lalu : 349 m^3

Air yang anda pakai 20 m^3

Pemakaian Air sebanyak 20 m³ untuk Golongan Rumah Tangga 2A2 sebagai berikut :

1-10 m³	10 x Rp. 2.000	= Rp. 20.000
11-20 m³	10 x Rp. 3.600	= Rp. 36.000 +
JUMLAH HARGA AIR		= Rp. 56.000
Biaya Administrasi		= Rp. 10.000
Biaya Pemeliharaan Meter Air		= Rp. 7.000 +
NILAI TAGIHAN		= Rp. 73.000

Biaya Pemeliharaan Meter untuk setiap pelanggan/bulan, yaitu :

No.	Ukuran Meter (Inchi)	Biaya Pemeliharaan
1	0,5	Rp. 7.000,-
2	1	Rp. 43.000,-
3	1,5	Rp. 72.000,-
4	2	Rp. 129.000,-
5	3	Rp. 158.500,-
6	4	Rp. 187.000,-

Tabel 2.1.2 Biaya Pemeliharaan

Terakhir Diperbaharui pada Senin, 09 Juni 2014 04:30

2.2 Golongan Pelanggan

I. SOSIAL

I.A. Sosial Umum

- Kran Umum
- Kamar Mandi, Cuci dan Kakus Umum
- Tempat Ibadah

I.B. Sosial Khusus

- Puskesmas
- Klinik Pemerintah
- Rumah Yatim Piatu
- Rumah Jompo
- Rumah Rehabilitasi
- Badan Sosial Lainnya

II. NON NIAGA

II.A.1. Rumah Tangga

II.A.1.Rumah Tangga Golongan A.1

Rumah Susun Perumnas

II.A.2.Rumah Tangga Golongan A.2

Rumah yang terletak di jalan kecil/gang dengan lebar jalan kurang dari 2 meter

II.A.3.Rumah Tangga Golongan A.3

Rumah yang terletak di jalan besar bukan protokol dengan lebar jalan tidak kurang dari 2 meter dan tidak lebih dari 4 meter.

II.A.4. Rumah Tangga Golongan A.4

Rumah dengan lebar jalan diatas 4 meter adalah jalan protokol

- Rumah Peristirahatan, Villa, Bungalow yang tidak dikomersilkan
- Perumahan Real Estate / Rumah dengan luas bangunan diatas 300 M 2 , atau luas tanah diatas 500 M 2

- Apartemen / Kondominium.

II.B. Instansi

II.B. Instansi Pemerintah/TNI/POLRI

- Sarana Instansi Pemerintah / TNI / POLRI baik pusat maupun daerah
- Sekolah milik pemerintah (SD, SMP, SMA/Kejuruan)
- Lain-lain lembaga

III. NIAGA

III.A. Niaga Kecil

- Warung/Kios/Jongko
- Bengkel Kecil/pencucian motor
- Penjahit
- Kegiatan usaha yang menyatu dengan rumah tangga
- Asrama/Losmen/Mess milik Pemerintah
- Praktek Dokter Umum
- Sekolah milik swasta (TK/Play Grup, SD, SMP, SMA/Kejuruan)
- Perusahaan Dagang/Jasa kecil lainnya

III.B. Niaga Menengah / Besar

- Toko
- Rumah Makan

- Hotel / Motel
- Rumah Peristirahatan, Villa dan Bungalow yang dikomersilkan
- Rumah Sakit, Klinik dan Laboratorium
- Perguruan Tinggi / Tempat Kursus
- Salon Kecantikan
- Asrama/Losmen/Mess milik swasta
- Rumah Kos
- Sarana Oleh raga
- Show Room / Bengkel Besar / Pencucian Mobil
- Apotik / Rumah obat
- Percetakan
- Pergudangan
- Station Radio / Broadcasting swasta
- Bioskop / Tempat Hiburan
- Mall / Super Market / Mini Market
- Kamar Pendingin / Pabrik ES
- Bank / Asuransi
- Biro Iklan / Biro Perjalanan
- Praktek Dokter Spesialis/ Kantor Pengacara / Notaris / Konsultan

- Penggilingan Padi
- Perusahaan Peternakan/ Perikanan
- Perusahaan Dagang
- Perusahaan Angkutan
- Badan Usaha Milik Negara / Daerah
- Pemandian Umum
- Kamar Mandi, cuci dan kakus yang di komersilkan
- Perusahaan Dagang dan Jasa Menengah besar lainnya

IV. INDUSTRI

IV.A. Industri Kecil

- Industri Rumah / Home Industri
- Industri Makanan / Minuman
- Industri Sepatu
- Industri Garmen / Konpeksi
- Industri Kerajinan Rumah Tangga
- Industri Alat-alat Rumah Tangga
- Industri Keramik / Genteng / Bata
- Industri Logam, Seng / Baja atau Peleburan
- Industri Perkebunan

- Industri Kecil Lainnya

IV.B. Industri Menengah / Besar

- Industri Menengah / besar Makanan dan Minuman
- Industri Menengah / besar Sepatu
- Industri Menengah / besar Garment / Konpeks
- Industri Menengah / besar Kerajinan Rumah tangga
- Industri Menengah / besar Alat-alat Rumah tangga
- Industri Menengah / besar Keramik / Genteng / Batu
- Industri Menengah / besar Logam, Seng / Baja / atau peleburan
- Industri Menengah / besar perkebunan
- Industri Menengah / besar lainnya

V. KELOMPOK KHUSUS

- Berdasarkan kesepakatan antara pelanggan dengan Direksi PDAM Tirtawening.

2.3 Debit dan Volume

2.3.1 Definisi Debit

Debit adalah jumlah volume air yang dialirkan sebuah media penampang air seperti selang, pipa, keran, ataupun sungai dalam satuan waktu tertentu. Air yang mengalir yang tidak dapat dimanfaatkan dan berpindah kedudukannya tanpa adanya gesekan bisa disebut ideal, karena akan mempunyai gerakan yang konstan pada tiap

masing masing titik di dalam pipa dan mengalir beraturan akibat pengaruh gaya gravitasi bumi.

2.3.2 Teknik Pengukuran Debit

Terdapat beberapa metode pengukuran untuk mengetahui jumlah debit air yang mengalir dalam pipa yaitu:

1. Dilution

2. Timed Gravimetric

3. Weir atau flume

4. Area velocity

Pengukuran merupakan hal yang penting dalam pengolahan data air, dari beberapa teknik pengukuran diatas penulis menggunakan teknik pengukuran *Area Velocity*, alasannya karena alat yang ada lebih memenuhi persyaratan untuk menentukan debit dengan metode tersebut , dengan cara mengalirkan air ke dalam sebuah wadah penampang yang memilki volume yang berbeda beda kemudian dilakukan pengukuran waktu yang diperlukan untuk mengisi penuh wadah penampang tersebut. Pengukuran debit air ditujukan untuk mengetahui kecepatan air pada satuan waktu. Untuk mengetahui debit air maka harus mengetahui satuan ukuran volume dan satuan ukuran waktu terlebih dahulu, karena debit air berkaitan dengan satuan volume dan satuan waktu.

- 1 Liter = 1 dm^3 = 1.000 cm^3 = 0,001m^3
- 1cc = 1ml = 1 cm^3
- 1 Jam = 60 Menit
- 1 Menit = 60 Detik

Untuk menentukan debit air menggunakan persamaan:

Q=V/t

Dimana :

Q : Debit (liter/s)

V : Volume (liter)

t : Waktu (s)

2.4 Perangkat Keras

Perangkat keras adalah bentuk fisik dari sistem mekanik untuk membentuk alat dan juga sistem elektronik berupa sensor serta komponen penunjang yang digunakan dalam perancangan untuk dapat membangun sistem yang akan dibuat.

2.4.1 Catu daya

Catu daya merupakan suatu rangkaian yang dijadikan sumber tegangan untuk memberi daya komponen, sensor dan perangkat keras lainnya dengan merubah arus AC menjadi arus DC.

2.4.2 Sensor

Sensor adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan pada lingkungan, baik itu perubahan mekanis, panas, cahaya dan lain sebagainya. Sensor terdiri dari bagian pemancar dan bagian penerima. Dalam lingkup robotika, sensor memberikan kesamaan fungsi seperti indera pada manusia.

2.4.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah *chip*. Fungsi dari Mikrokontroler yaitu menjalankan instruksi-instruksi pada memori program, program merupakan hasil pemikiran yang telah dibuat berurutan dari seorang *programmer*, dimana program tersebut berupa instruksi-instruksi yang akan diproses oleh CPU, program disimpan pada memori dan secara berurutan instruksi-instruksi tersebut dikerjakan oleh CPU. Sebuah *chip microcontroller* umumnya memiliki fitur-fitur sebagai berikut:

a. *Central Processing Unit* (CPU)

b. *Input/output* antarmuka jaringan seperti *serial port* (UART)

c. *Peripheral* seperti *timer* dan *watchdog*

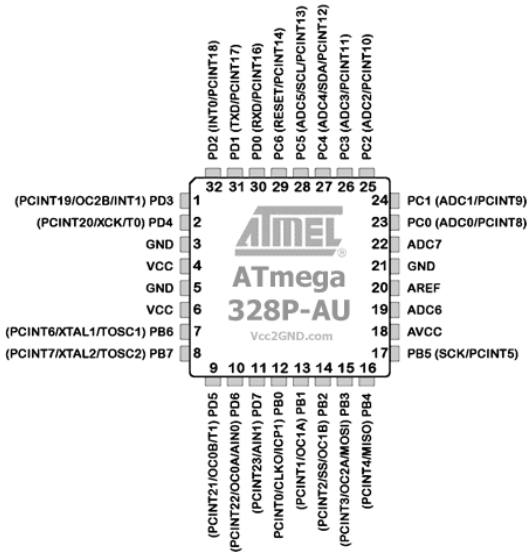
d. *Random Access Memory* (RAM)

e. *Read Only Memory* (ROM), *Erasable Programmable Read Only Memory* (EPROM)

f. Pembangkit analog ke digital

Central Processing Unit (CPU) yang menjalankan instruksi-instruksi yang diprogram oleh *programmer*, menginstruksikan CPU untuk membaca informasi dari piranti input, membaca informasi dan menulis informasi ke memori. Ada beberapa tipe dari memori di dalam *microcontroller* yang digunakan untuk beberapa tujuan yang berbeda, yang sering ditemui adalah *Random Access Memory* (RAM) dan *Read Only Memory* (ROM). RAM berfungsi sebagai tempat penyimpanan data sementara dan hasil kalkulasi selama proses operasi, ROM

digunakan sebagai media penyimpanan data yang bersifat *volatile* yang berarti jika tidak ada tegangan pada *microcontroller* maka data tersebut tetap tersimpan.[5]



Gambar 2.3.3 Datasheet AT-Mega 328

(Dikutip dari : AVRProgrammers.com)

2.4.4 Wi-Fi

Wi-fi merupakan kependekan dari *Wireless Fidelity* yaitu sebuah media komunikasi data tanpa kabel yang memiliki kecepeatan pengiriman data yang baik. Kecepatan tersebut diakibatkan karena media penghantar yang digunakan merupakan sinyal radio yang bekerja pada frekuensi tertentu.[1]

Frekuensi kerja dari Wi-fi sendiri telah diatur berdasarkan standar dari IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*), Frekuensi kerja tersebut dibagi menjadi empat bagian,yaitu:

1. 802.11b 11 Mb/s 2.4 GHz B
2. 802.11a 54 Mb/s 5 GHz A

3. 802.11g 54 Mb/s 2.4 GHz b, g

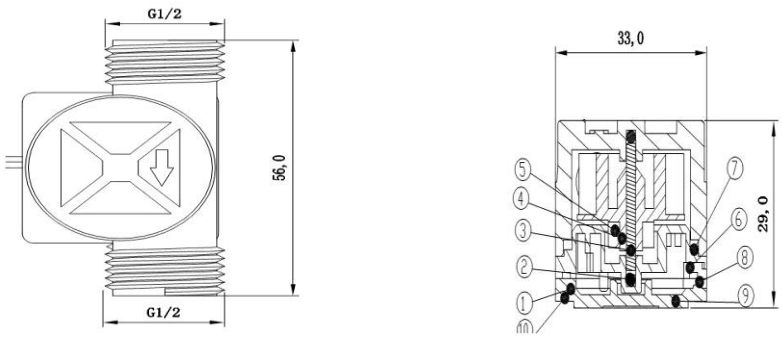
4. 802.11n 100 Mb/s 2.4 GHz b, g, n

2.4.5 Water Flow Meter G1/2

Water Flow sensor terdiri dari tubuh katup plastik, rotor air, dan sensor *hall* efek. Ketika air mengalir melalui, gulungan rotor-rotor. Kecepatan perubahan dengan tingkat yang berbeda aliran. Sesuai sensor *hall effect* output sinyal pulsa. Kelebihan sensor ini adalah hanya membutuhkan 1 sinyal (SIG) selain jalur 5V dc dan *Ground*. Perhatikan gambar di bawah ini.[7]



Gambar 2.3.5.1 *Water Flow Sensor* G1/2



Gambar 2.3.5.2 *Mechanic* Dimensi *Water Flow* sensor G1/2

Sumber: http://www.seeedstudio.com/wiki/G1/2_Water_Flow_sensor.

Prinsip kerja sensor ini adalah dengan memanfaatkan fenomena *Hall* efek. *Hall* efek ini didasarkan pada efek medan magnetik terhadap partikel bermuatan yang bergerak. Ketika ada arus listrik yang mengalir pada *device* 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 *device* tersebut disebut potensial *Hall*. Potensial Hall ini sebanding dengan medan.[8]

2.4.6 Solenoid Valve

Solenoid valve merupakan kumparan/solenoid yang dikendalikan dengan tegangan AC ataupun DC yang berfungsi sebagai katup. Solenoid valve ini merupakan elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam sistem fluida. Pengunaanya bisa digunakan sebagai kontrol otomatis di bidang pneumatik, hidrolik, dan juga sistem yang membutuhkan katup otomatis lainnya. Contohnya pada sistem pneumatik, solenoid valve berfungsi untuk mengontrol saluran udara yang bertekanan menuju aktuator pneumatik (cylinder). Atau pada sebuah tandon air yang membutuhkan solenoid valve sebagai pengatur pengisian air, sehingga tandon tersebut tidak sampai kosong.

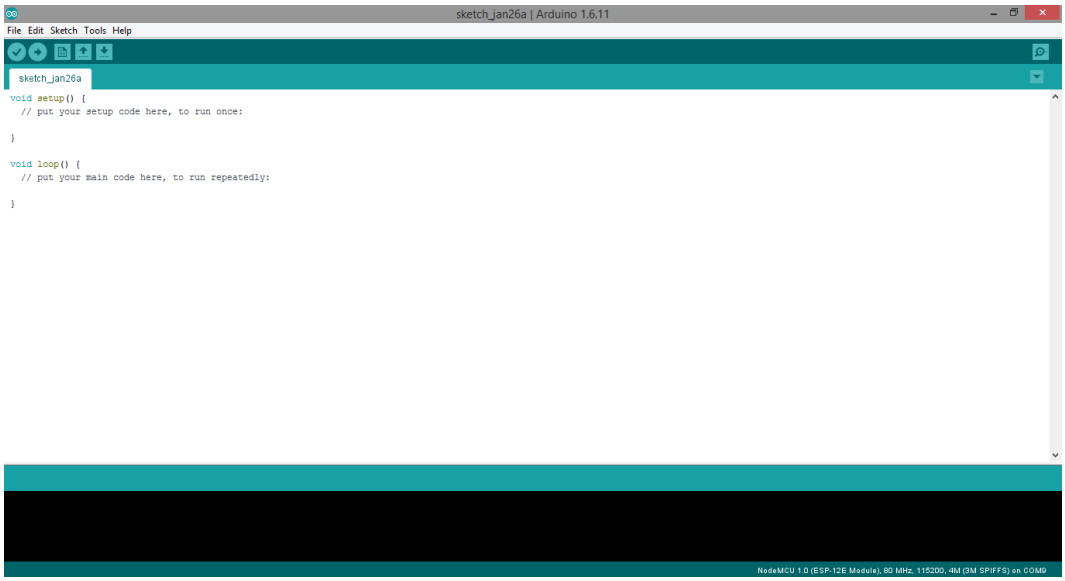
2.5 Perangkat Lunak

Perangkat lunak digunakan untuk mengontrol seluruh perangkat keras yang telah dirancang dan terintegrasi. Perangkat lunak ini berupa algoritma dalam bentuk *listing* program yang ditanamkan di dalam *microcontroller*. Program tersebut dapat

berbentuk bermacam-macam sesuai dengan spesifikasi dan *microcontroller* yang digunakan.

2.5.1 Arduino IDE

Arduino (IDE) adalah *software* yang di sediakan oleh Arduino yang berfungsi untuk membuat program dan meng-*Upload* program ke dalam sebuah Arduino lalu Arduino akan mengeksekusi perintah yang telah diberikan oleh programer. Untuk melihat tampilan *sortware* Arduino (IDE) dapat dilihat pada gambar 2.4.1



Gambar 2.4.1 Tampilan Layar Arduino IDE

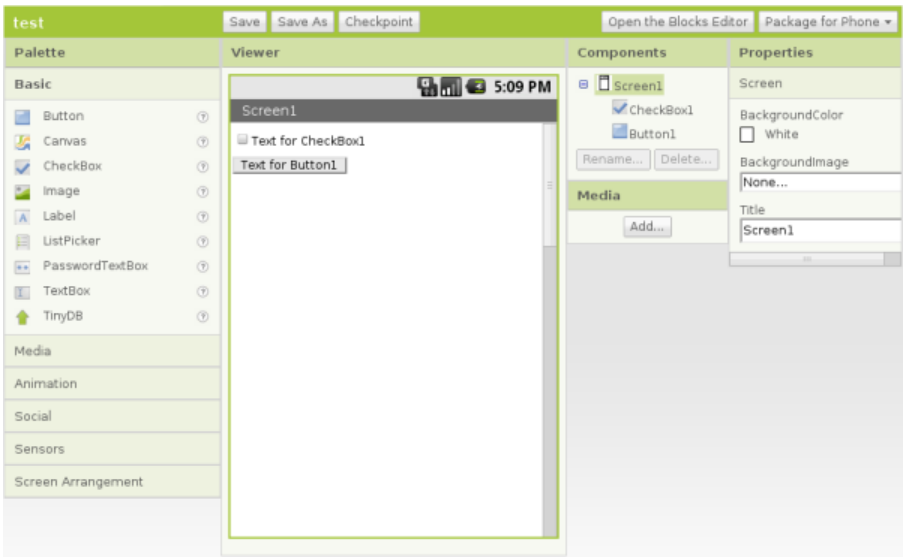
2.5.2 Android

Android merupakan sistem operasi pada *smartphone* yang saat ini dan menyesuaikan speksifikasi kelas pada perangkat *samrtphone* tertentu. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri yang akan digunakan untuk bermacam peranti bergerak.

Pada saat ini sistem operasi android menjadi sistem yang terlaris dan paling banyak digunakan sebagai sistem operasi pada perangkat smartphone.[4]

2.5.3 MIT App Inventor

MIT App Inventor adalah aplikasi web untuk membuat sebuah aplikasi perangkat lunak berbasis android yang awalnya dikembangkan oleh Google, aplikasi ini bersifat terbuka dan mempunyai proses pembuatan yang cukup mudah bagi pemula yang ingin mencoba untuk membuat suatu aplikasi android dasar yang sistemnya *drag and set*.



Gambar 2.4.3 Tampilan Layar MIT App Inventor

2.5.4 IoT (Internet Of Things)

Internet berawal dari sebuah jaringan sederhana di laboratorium di Amerika Serikat pada tahun 1960, kemudian berkembang menjadi *World Wide Web (www)* pada Tahun 1980 di Inggris, dan sejak saat itu terus mengalami perkembangan yang sangat pesat. Mulai dari jaringan kabel tembaga, jaringan wireless, sampai jaringan kabel fiber optik kecepatan tinggi yang dapat kita nikmati saat ini. Internet sangat

mempermudah berbagai hal dalam kehidupan kita sehari –hari, mulai dari komunikasi instant melalui e-mail, pesan instant, telepon (VoIP), forum, blog, toko online, *social network* dimana semuanya itu dapat di akses melalui smartphone, atau komputer.[1]

Teknologi yang ada saat ini memungkinkan berbagai hal selain smart phone dan komputer untuk dapat juga terhubung dengan internet, misalnya mesin industri, mobil, peralatan elektronik, berbagai jenis sensor, peralatan yang dapat dikenakan manusia (*wearables*) seperti jam, perhiasan, kacamata, dan berbagai benda apapun yang dapat kita bayangkan.[1]

Di dunia bidang IT, konsep ini telah dikenal dengan istilah "*Internet of Things*" disingkat IOT. Sebuah perangkat keras ditanamkan pada benda – benda ini sehingga benda tersebut dapat terhubung dengan internet.

2.5.5 Ubidots



Gambar 2.4.5 Logo Ubidots

Ubidots pertama kali lahir sebagai perusahaan jasa teknik, yang mengkhususkan diri dalam perangkat keras dan pengembangan perangkat lunak untuk proyek-proyek IOT di Amerika Latin.[2]

Antara 2012 dan 2014, kami capai ratusan Internet proyek Hal di industri seperti kesehatan, Oil & Gas, Energi, Manufaktur, Transportasi dan Retail, belajar mur dan baut dari IOT.[2]

Setelah melalui *Boston MassChallenge Accelerator* dengan tujuan untuk mengubah diri kita menjadi produk berbasis global yang startup ide awan IOT lahir; khusus yang memahami kebutuhan riil insinyur *Hardware*.[2]

Sejak diluncurkan pada 2014, Ubidots *Cloud* telah tumbuh menjadi salah satu top Platform IOT di pasar, mendukung ribuan inisiatif IOT di lebih dari 40 negara.[2]