

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Sebelumnya pernah dilakukan penelitian terkait dengan pengiriman data menggunakan metode *wireless* yang dilakukan oleh Rasyid Nur Aldebaran (2012) peneliti melakukan modifikasi *treadmill* dengan kontrol kecepatan motor dilengkapi dengan *monitoring EKG portable* secara *wireless* melalui PC. Pada penelitian ini menggunakan modul *Bluetooth* sebagai pengirim data dari mikrokontroler ke PC. Modul *bluetooth* yang digunakan adalah HC-05[5].

Berikutnya penelitian yang dilakukan oleh Hidayat Nur Isnianto (2011) dengan judul “pengembangan piranti medis perekam laju aliran urin dengan grafik computer sebagai alat bantu diagnosis gejala *benign prostatic hyperplasia*(BPH)” dalam penelitian ini menggunakan metode perputaran kincir, perputaran kincir ini akan dicacah menggunakan sensor *optocoupler* dan di olah di mikrokontroler ATmega 16 kemudian data dikirim ke PC menggunakan komunikasi serial UART. Tingkat kesalahan *volume error* maksimum adalah 1,78% dan rata-rata *error* 0,94%. Kekurangan dari alat ini adalah pada metode pengukuran yang dipakai yaitu metode perputaran kincir dimana piringan bercelah ini akan di cacah menggunakan sensor *optocoupler* sehingga perhitungan *flow rate* tergantung dengan jarak antara alat kelamin dan corong kincirnya[3].

Berikutnya tugas akhir yang dilakukan oleh Adnan Faisal Hakim (2017) dengan judul alat “*uroflowmetry* dengan 3 parameter” dalam penelitian ini menggunakan beberapa sensor yaitu sensor *photodiode*, sensor *ultrasonic* dan

sensor YF-S201. Pada pengukuran debit air kencing perbandingan tertinggi terdapat pada percobaan ke 4 dengan nilai *error* mencapai 9,6%. Pada pengukuran *volume* air kencing tingkat *error* pada gelas ukur di data 100 dan 200 mL mencapai 4%, 300 mL mencapai 3,1% dan 400 mL mencapai 0,075%. Pada pengukuran kejernihan alat pembanding berdasarkan pengamatan dokter, nilai batas pengaturan ADC adalah 950, jadi apabila nilai ADC <950 maka LCD akan ditampilkan karakter jernih dan sebaliknya apabila >950 maka akan ditampilkan karakter keruh di LCD. Kekurangan alat ini adalah tampilan masih menggunakan LCD 2x16 dan juga dan pada saat melakukan pemeriksaan pasien masih harus berada di satu tempat dengan operator, hal ini dapat menyebabkan pasien akan merasa malu ketika alat kelamin nya terlihat oleh operator[4].

Dari beberapa penelitian sebelumnya dapat di buat tabel perbedaan metode dan komponen yang digunakan, dapat dilihat pada tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 perbedaan metode dan komponen

No	Komponen	Nama penulis		
		Hidayat Nur Iswanto (2011)	Adnan Faisal (2017)	Alat yang akan penulis buat (2019)
1	ATmega 328	-	-	✓
2	ATmega 16	✓	✓	-
3	YF-S201	-	✓	-
4	YF-S401	-	-	✓
5	Sensor <i>photodiode</i>	-	✓	-
6	Sensor <i>ultrasonic</i>	-	✓	-

7	Sensor <i>optocoupler</i>	✓	-	-
8	<i>Bluetooth</i> HC-05	✓	-	✓
9	Koneksi kabel	-	✓	-
10	Tampilan Laptop	✓	-	✓
11	Tampilan LCD 2x16	-	✓	-

Dari beberapa penelitian di atas maka penulis ingin melakukan inovasi pada alat *uroflowmetry* yaitu menggunakan *wireless* untuk metode pengiriman datanya dengan menambahkan modul *Bluetooth* sehingga memudahkan operator pada saat mengoperasikan alat tanpa harus berada di satu tempat dengan pasien. Parameter yang ada berupa debit air kencing dan *volume* air kencing. Alat ini dapat digunakan di rumah sakit maupun klinik untuk membantu tugas dokter atau operator untuk memeriksa pasien dengan penyakit infeksi pada saluran kencing.

Sensor yang di gunakan adalah sensor YF-S401, sensor di hubungkan dengan selang yang hanya di beri beberapa jarak dengan sumber air kencing (alat kelamin) dengan tujuan agar jumlah debit air kencing tidak terjadi pelemahan sebelum di sensor dan modul *Bluetooth* di letakkan pada bagian pinggir *box* alat agar memudahkan komunikasi *wireless* antara alat dengan laptop berjalan dengan baik.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Infeksi Saluran Kencing

Infeksi saluran kencing (ISK) merupakan salah satu penyakit yang sering di temui pada kehidupan kita baik itu orang dewasa maupun anak-anak yang di tandai dengan jumlah bakteri yang ada di dalam air kencing. Apabila ISK tidak ditangani dengan baik dan benar maka akan mengakibatkan munculnya penyakit komplikasi. Penyakit komplikasi yang bisa terjadi pada infeksi saluran kemih antara lain batu saluran kemih, *obstruksi* saluran kemih dan *sepsis*.

Faktor ketidakmampuan kandung kemih untuk mengosongkan isinya secara menyeluruh menjadi salah satu penyebab dari infeksi saluran kemih. Infeksi saluran kemih dapat terjadi baik pria maupun wanita dari semua umur dan dari kedua jenis kelamin ternyata wanita lebih sering menderita infeksi daripada pria.

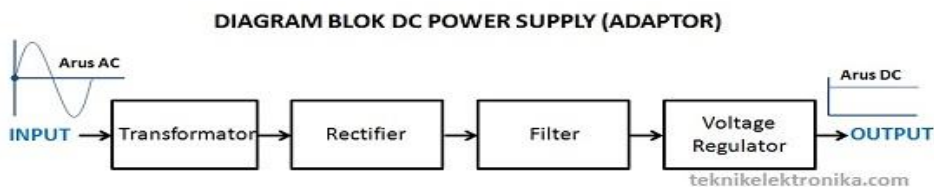
Prevalensi infeksi saluran kemih bervariasi berdasarkan usia, jenis kelamin, ras dan status *sirkumsisi*. Kesalahan dalam mendiagnosis akan sangat merugikan yang dapat menyebabkan kerusakan ginjal karena menjalani pemeriksaan dan pengobatan yang tidak perlu. Gangguan ISK dapat diidentifikasi dari beberapa parameter penting yaitu, kesulitan kencing, jumlah air kencing sedikit dan air kencing keluar lambat[1].

Nilai *maximal flow rate* air kencing tergantung pada banyak nya *voided volume* dan usia pasien. Nilai *flow rate* normal pada laki-laki adalah 20-25 ml/detik. Berdasarkan nilai *flow rate* nya dapat di kelompokkan sebagai berikut :

1. < 10 ml/detik : *Obstruksi*
2. 10 – 15 ml/detik : Kemungkinan *obstruksi* / mungkin tidak
3. 16 -20 ml/detik : Besar kemungkinan bukan obstruksi kecuali pada *high pressure – high flow*
4. > 20 ml/detik : Bukan *obstruksi*
5. > 25 ml/detik : *Supervoiders*[6].

2.2.2 Power Supply DC

Power supply DC adalah suatu rangkaian yang mengubah tegangan bolak balik (AC) menjadi tegangan searah (DC), rangkaian ini berfungsi untuk menyuplai tegangan searah ke seluruh rangkaian, komponen yang digunakan pada rangkaian *power supply* adalah *transformator step down* (trafo), *diode*, *elco* dan *voltage regulator*[7].



Gambar 2.1 Blok diagram *power supply*

Sumber : <http://tav53.blogspot.com/2015/05/prinsip-kerja-dc-power-supply-adaptor.html>[Diakses 28 juli 2019]

Fungsi dari *transformator step down* sebagai penurun tegangan dari 220v menjadi 6v, 12v, 18v AC dan seterusnya tergantung model dari *transformator step down* yang di pakai. *Diode* digunakan sebagai penyearah dari yang awalnya tegangan bolak balik (AC) menjadi tegangan searah (DC). *Elco* digunakan

sebagai filter atau penyaring tegangan agar yang di hasilkan berupa tegangan searah murni. *Voltage regulator* berfungsi sebagai pengatur tegangan keluaran dimana apabila seri IC regulator 78xx maka *output* tegangan *positif* dan apabila IC regulator 79xx maka *output* tegangan *negatif*[7].

2.2.3 Mikrokontroler ATmega 328

Arduino UNO adalah arduino *board* yang menggunakan mikrokontroler ATmega328 yang berfungsi sebagai pengolah data yang diterimanya. Arduino UNO memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai sudah dapat membuatnya bekerja[8].



Gambar 2.2 Arduino uno

Sumber : Arif Azhari, Soeharwinto. 2015. Perancangan sistem informasi debit air berbasis arduino uno

Arduino UNO memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, sebuah 16 MHz *osilator crystal*, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah *header* ICSP dan sebuah tombol

reset[8]. Adapun spesifikasi arduino uno dapat di lihat pada tabel 2.2 dibawah ini sebagai berikut :

Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino uno

Mikrokontroler	ATmega 328
<i>Operation voltage</i>	5v
<i>Input voltage</i>	5-12v
I/O	14 pin (6 pin untuk PWM)
Arus	50mA
Flash memory	32 KB
Bootloader SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan	16 MHz

Sumber : Arif Azhari, Soeharwinto. 2015. Perancangan sistem informasi debit air berbasis arduino uno

2.2.4 Sensor *Flow water*

Sensor *flow water* adalah sebuah sensor yang digunakan untuk mengukur debit air. Sensor ini di definisikan sebagai jenis *tranduser* yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis dan magnetis menjadi tegangan dan frekuensi[8].



Gambar 2.3 sensor *flow water* (YF-S401)

Sumber : <https://www.ebay.com/itm/0-3-6L-min-Water-Coffee-Flow-Sensor-Switch-Control-Flowmeter-Meter-Counter-/192482019415> [di akses tanggal 28 juli 2019]

Pada gambar di atas dapat dilihat sensor *flow water* terdiri dari beberapa bagian katup plastik (*valve body*), rotor air dan sebuah sensor *half effect*. Sensor dilengkapi dengan tiga kabel yaitu merah (VCC), hitam (*ground*) dan kuning (*output pulsa efek Hall*). Dengan menghitung pulsa dari *output* sensor, akan dapat dengan mudah menghitung aliran air, sensor YF-S401 bukan sensor yang presisi karena *output* sinyal *pulse* tergantung dari lambat dan kencangnya perputaran turbin[9][10].

Prinsip kerja dari sensor *flow water meter* adalah Ketika air mengalir melalui sensor maka rotor akan berputar dan kecepatan dari rotor akan sesuai dengan aliran air yang masuk melewati rotor. Pulsa sinyal dari rotor akan diterima oleh sensor *hall effect* untuk selanjutnya diproses di mikrokontroler. Sensor *hall effect* merupakan salah satu *tranduser* yang sering digunakan untuk mendeteksi medan magnet. Sensor ini bukan sensor presisi dimana sinyal pulsa bervariasi tergantung pada laju aliran yang menggerakkan rotor. Sinyal pulsa adalah gelombang persegi sederhana yang di timbulkan oleh sensor, sehingga cukup mudah untuk *login* dan diubah menjadi mililiter per menit[11]. Sensor *flow water* mempunyai spesifikasi yang dapat dilihat pada tabel 2.3 di bawah ini :

Tabel 2.3 spesifikasi sensor *flow water*

No	Spesifikasi	Penjelasan
1	Model	YF-S401
2	<i>Mini Working Voltage</i>	4.5 V DC
3	<i>Working Voltage</i>	5 – 18V DC
4	<i>Max working current</i>	15mA @ 5V
5	Water resistant	0.35 Mpa

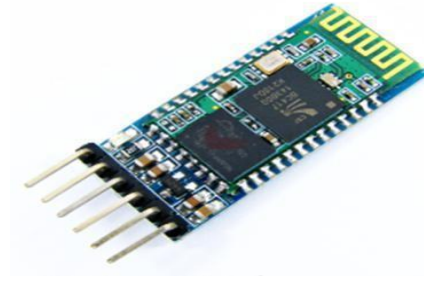
6	Laju aliran kerja	0.3 - 6 L/menit
7	Rentang suhu kerja	-25 sampai +80 °C
8	Kisaran kelembaban kerja	35% -90% RH
9	Akurasi	± 5%
10	Tekanan air maksimum	2,0 Mpa
11	Internal diameter	1.2mm
12	Panjang kabel	15cm
13	Ukuran	2,5 "x 1,4" x 1,4 "
14	<i>The output high level</i>	>4.5V DC input voltage 5V
15	<i>The output low level</i>	<0.5V DC input voltage 5V

Sumber : <https://www.ebay.com/itm/0-3-6L-min-Water-Coffee-Flow-Sensor-Switch-Control-Flowmeter-Meter-Counter-/192482019415> [di akses tanggal 28 juli 2019]

2.2.5 Serial Bluetooth (HC-05)

Bluetooth HC-05 adalah Sebuah modul SPP (*Serial Port Protocol*) yang digunakan untuk komunikasi serial *wireless* (nirkabel) yang mengkonversi *port* serial ke *Bluetooth*. *Bluetooth* HC-05 berfungsi sebagai penghubung antara alat dan laptop dengan cara mengirim data dari arduino uno ke PC secara *wireless*. Untuk berkomunikasi antar *bluetooth*, minimal harus memenuhi tiga kondisi berikut:

1. Komunikasi harus antara *master* dan *slave*.
2. *Password* harus benar (saat melakukan *pairing*).
3. Jarak sinyal dari HC-05 adalah +- 5 meter, dengan kondisi tanpa halangan[12].



Gambar 2.4 Modul *Bluetooth* HC-05

Sumber : Akhmad Zainuri, Unggul wibawa, Eka maulana. 2015. Implementasi Bluetooth HC – 05 untuk Memperbarui Informasi Pada Perangkat Running Text Berbasis Android

Tabel 2.4 spesifikasi *bluetooth* HC-05

Ukuran	37.3 mm x 15.5 mm
Tegangan input	3.3 V – 6 V
Pin	EN, VCC, GND, RX, TX, STATE
Level tegangan kerja	3.3 V
<i>Baudrate</i>	1200, 2400, 4800,9600, 19200, 38400
Kebutuhan arus	Pairing 20~30 mA setelah <i>pairing</i> 8 mA

Sumber : Akhmad Zainuri, Unggul wibawa, Eka maulana. 2015. Implementasi Bluetooth HC – 05 untuk Memperbarui Informasi Pada Perangkat Running Text Berbasis Android

2.2.6 Rumus stastik

2.2.6.1 Rumus debit air

Secara umum debit air adalah laju atau kecepatan aliran air yang mengalir, jadi debit air kencing adalah laju atau kecepatan air kencing setiap satuan waktu[13], dimana rumus untuk mendapatkan nilai debit sebagai berikut :

$$\text{Debit} = \text{Volume/Waktu} \quad (2-1)$$

2.2.6.2 Rumus *volume* air

Volume adalah perhitungan seberapa banyak ruang yang bisa di tempati dalam suatu objek, jadi *volume* air kencing adalah jumlah air dalam gelas

penampung dengan satuan mL[13], dimana rumus untuk mendapatkan nilai *volume* sebagai berikut :

$$\text{Volume} = \text{Debit} * \text{Waktu} \quad (2-2)$$

2.2.6.3 Rumus nilai rata-rata

Nilai rata-rata adalah nilai yang di dapat dari hasil pembagian antara jumlah data yang terbaca dengan jumlah pengambilan data, dimana rumus untuk mendapatkan nilai rata-rata sebagai berikut :

$$\text{Rata rata} = \text{jumlah data} / \text{jumlah pengambilan data} \quad (2-3)$$

2.2.6.4 Rumus *error*

Nilai *error* adalah nilai kesalahan yang di dapat dari selisih nilai data sebenarnya dan nilai masing-masing data[14], dimana rumus untuk mendapatkan nilai *error* sebagai berikut :

$$\text{Error} = \frac{\text{rata rata pembanding} - \text{rata rata alat terbaca}}{\text{rata rata pembanding}} * 100 \quad (2-4)$$