

BAB IV

HASIL AKHIR DAN PENGUJIAN

4.1 Prinsip Kerja Alat

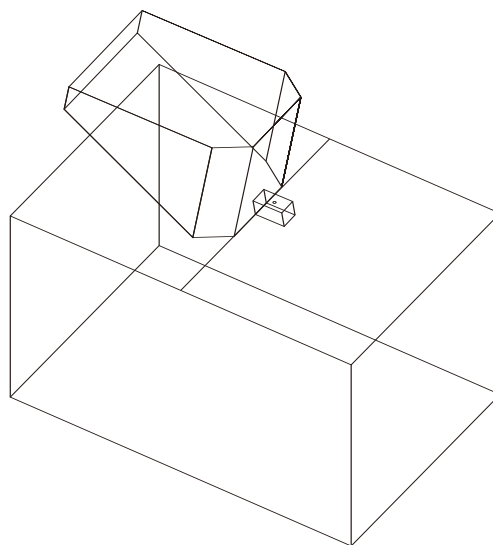
Prinsip kerja alat meliputi sistem kerja dari bagian-bagian alat penghitung bibit ikan otomatis ini. Bagian-bagian tersebut adalah :

- Prinsip kerja alat mekanik
- Prinsip kerja sensor optocoupler
- Pengoprasian alat

Poin-poin di atas merupakan bagian-bagian yang menyusun alat secara umum yang akan dijelaskan lebih khusus lagi pada poin selanjutnya di bawah ini.

4.1.1 Prinsip Kerja Alat Mekanik

Untuk mempermudah penjelasan terhadap prinsip kerja mekanik dari alat penghitung bibit ikan ini, perhatikan gambar di bawah ini :



Gambar 4.1 Mekanik Alat

Dari gambar di atas akan lebih mudah untuk memahami prinsip kerja dari mekanik alat penghitung bibit ikan ini. Ikan akan dituangkan ke akuarium mekanik (akuarium atas) secara bertahap dan pelan untuk memperkecil kemungkinan ikan masuk lubang dengan cara bersamaan. Setelah ikan dituangkan, ikan akan mengikuti aliran arus air masuk ke lubang pipa persegi dan akan melewati sensor, selanjutnya ikan akan jatuh ke akuarium penampung (akuarium bawah) sementara proses perhitungan berlangsung.

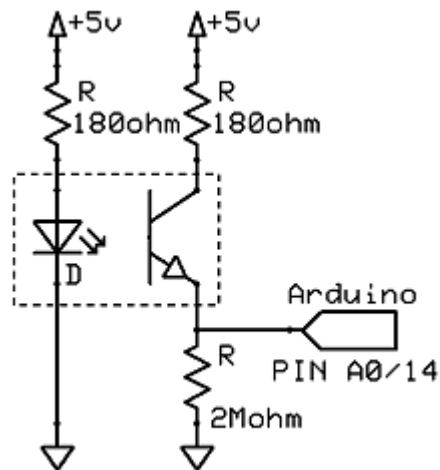
4.1.2 Prinsip Kerja Sensor Optocoupler

Sensor optocoupler disini berfungsi sebagai saklar atau swith yang akan memicu bertambahnya jumlah ikan yang ditampilkan LCD. Prinsip kerjanya adalah jika cahaya inframerah terhalang oleh ikan yang lewat, maka nilai ADC dari sensor akan menjadi kecil, berkisar antara 0-20 saja, jika tidak ada ikan di depan sensor atau ikan sudah melewati sensor maka nilai ADC sensor akan bernilai besar yaitu antara 100-500.

Sebenarnya nilai ADC pada sensor optocoupler ini bisa mencapai 900-1024, tapi karena adanya jarak antara *transmitter* (pengirim) dan *receiver* (penerima) sejauh 3 cm dan posisi pengirim dan penerima yang tidak lurus maka nilai ADC yang didapat tidak maksimal.

Nilai ADC inilah yang akan dikelola oleh arduino sebagai otak dari sistem kerja alat penghitung bibit ikan ini. Jika nilai ADC dibawah 50 maka diinisialisasikan *true* (benar) dan jika nilai ADC diatas 50 maka diinisialisasikan *fals* (salah). Dan didalam program dituliskan jika boolean bernilai benar jumlah ikan pada LCD akan

ditambah satu dan jika boolean bernilai salah maka jumlah ikan tetap.



Gambar 4.2 Rangkain sensor optocoupler

4.1.3 Pengoprasian Alat

Untuk mempermudah pemahaman terhadap prinsip kerja rangkain secara keseluruhan dari alat penghitung bibit ikan ini perhatikan gambar dibawah :



Gambar 4.3 Alat secara keseluruhan

Pengoprasian alat penghitung bibit ikan ini meliputi bagaimana cara mengoprasikan alat secara keseluruhan agar nantinya dapat berfungsi bagaimana mestinya. Berikut adalah langkah-langkah untuk mengoprasikan alat penghitung bibit ikan yang telah dibuat :

- Akuarium mekanik posisinya diletakkan lebih tinggi dari akuarium penampung
- Rangkaian elektronik alat diletakkan dibagian depan akuarium mekanik dengan sedikit pelindung dari percikan air dari bahan akrilik
- Sambungkan adaptor dengan arduino sebagai tanda saklar on dan LCD menampilkan angka NOL.
- Ikan akan dituangkan kedalam akuarium mekanik dan ikan akan masuk ke lubang pipa bersama air yang mengalir dalam akuarium, sensor akan mendeteksi jumlah ikan yang lewat dan ditampilkan di LCD.
- Setelah perhitungan selesai, tekan tombol reset yang tersedia di aduino untuk memulai perhitungan dari awal lagi.

4.2 Uji Coba

Tujuan dari uji coba dari alat ini adalah untuk mengukur sampai mana keberhasilan penulis dalam membuat alat penghitung bibit ikan ini, sehingga dari hasil uji coba ini sampai mana optimalnya alat ini bekerja. Dalam tahap ini, yang diuji coba dari alat ini adalah :

- Uji coba alat mekanik
- Uji coba hardware
- Uji coba alat secara keseluruhan

4.2.1 Uji Coba Alat Mekanik

Uji coba alat mekanik ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah alat mekanik ini sudah bekerja sesuai dengan benar atau belum. Fungsi dari akuarium mekanik ini adalah agar ikan semudah mungkin untuk masuk lubang pipa dan melewati sensor dan sebisa mungkin ikan masuk lubang pipa secara beraturan satu persatu.

Untuk melakukan pengujian pada mekanik alat ini tidak memerlukan bibit ikan, karena yang dibutuhkan hanya mengalirkan air ke dalam akuarium, jika air mengalir secara sempurna melalui lubang pipa dan bagian-bagian mekanik tidak ada kebocoran air maka bisa dikatakan tujuan dari mekanik alat ini tercapai dan bisa dikatakan berhasil. Di bawah ini gambar proses pengujian mekanik alat dengan dialiri air pada akuarium mekanik :



Gambar 4.4 Pengujian mekanik alat penghitung bibit ikan

4.2.2 Uji Coba Hardware

Untuk mencapai tujuan dari pembuatan alat penghitung bibit ikan ini, tahap uji coba hardware ini terbilang penting dalam tujuan pembuatan alat ini. Tahap ini yang akan menentukan *counter* (pencacah) dari jumlah ikan yang akan melewati sensor. Uji coba hardware ini meliputi beberapa tahapan yaitu sebagai berikut :

- Pengujian transmitter sensor
- Pengujian receiver sensor
- Pengujian rangkaian sensor
- Pengujian hardware secara keseluruhan, penjelasan secara khusus dari masing-masing tahapan di atas adalah sebagai berikut :

4.2.2.1 Pengujian *Transmitter* sensor

Tahap uji coba bagian pengirim sensor ini dilakukan dengan cara melihat IR LED dengan kamera digital. Karena cahaya inframerah tidak dapat dilihat oleh mata telanjang, untuk itulah penulis menggunakan kamera digital untuk melihat bagian pengirim bekerja atau tidak. IR LED yang sudah dirancang sebelumnya pada PCB diberi suplay tegangan dan dilihat dari kamera digital apakah IR LED sudah bekerja sesuai dengan yang difungsikan.

Bagian pengirim cahaya inframerah ini dikatakan bekerja sesuai dengan yang difungsikan jika IR LED ini dilihat dari kamera digital akan memancarkan cahaya sebagai mana LED pada umumnya. Cahaya inframerah inilah yang dimanfaatkan sebagai penghantar energi dengan prinsip kerja optocoupler.

4.2.2.2 Pengujian Receiver sensor

Tahap uji coba bagian penerima sensor ini dilakukan dengan cara memantau nilai ADC pada serial monitor. Nilai ADC ini didapat dari cahaya inframerah yang dipancarkan oleh IR LED pada bagian pengirim dan diterima oleh bagian penerima sensor yaitu phototransistor.

Prinsip kerjanya adalah memanfaatkan cahaya inframerah sebagai penghantar energi seperti dijelaskan di atas. Keluaran dari sensor ini adalah berupa tegangan dan akan diolah oleh arduino sehingga didapatkan nilai ADC yang ditampilkan pada serial monitor.

4.2.2.3 Pengujian Rangkaian Sensor

Tahap pengujian sensor secara keseluruhan ini dapat dilihat pada perubahan nilai ADC pada serial monitor. Sensor dapat dikatakan bekerja sesuai fungsinya jika nilai ADC di serial monitor berubah. Jika bagian pengirim dan penerima sensor tidak terhalang benda maka nilai ADCnya tinggi, dan jika pengirim dan penerima sensor terhalang benda maka nilai ADCnya kecil.

Nilai ADC yang kecil dan ada penghalang antara pengirim dan penerima sensor diasumsikan ada ikan lewat, dan ini dijadikan sebagai saklar switch untuk *counter*. Posisi pengirim (IR LED) dengan penerima (phototransistor) harus benar-benar lurus dan sejajar dengan tujuan untuk mendapatkan nilai ADC yang optimal.

4.2.2.4 Pengujian Hardware Secara Keseluruhan

Pengujian hardware secara keseluruhan meliputi rangkaian elektronik alat secara keseluruhan. Hardware alat ini meliputi sensor, papan arduino dan rangkaian pada PCB. Hardware dapat

dikatakan berhasil jika pengirim dan penerima sensor terhalang ikan maka *counter* nambah (jumlah ikan yang ditampilkan LCD).

Dalam program yang sudah dibuat sebelumnya dalam software arduino ditulis bahwa jika nilai ADC sama dengan atau kurang dari 20 maka counter bertambah satu (if value \leq 20). Maksudnya adalah jika ikan sedang melewati sensor, kondisi ini berarti bagian pengirim dan penerima sensor sedang terhalang oleh ikan yang secara otomatis membuat nilai ADC kecil yaitu dibawah 20, maka counter bertambah satu, perubahan nyata yang dapat dilihat pada alat yaitu perubahan jumlah angka yang ditampilkan oleh LCD yang menunjukkan jumlah ikan yang melewati sensor.

Nilai ADC pada tahap pengujian ini sangat berperan penting karena nilai ADC lah yang menjadi inputan data yang akan mempengaruhi *counter* jumlah ikan nantinya. Nilai ADC yang optimal juga diperlukan disini karena nilai ADC sebelum dialiri air dan sedang dialiri air akan berbeda. Nilai ADC tidak sedang dialiri air akan lebih besar jika dibandingkan dengan nilai ADC yang sedang dialiri air. Nilai ADC akan berkurang jika dialiri air karena cahaya inframerah akan sedikit terkabur karena adanya air yang melintas mengalir didalam pipa yang dimana di pipa juga terpasang sensor. Di bawah ini adalah contoh tampilan nilai ADC yang didapat dari sensor :



Gambar 4.6 Tampilan awal LCD pertama kali alat dinyalakan

Jumlah ikan di LCD akan terus bertambah seiring dengan banyaknya ikan yang melewati sensor yang terpasang pada pipa. Gambar 4.7 di bawah menunjukkan jumlah ikan yang melewati sensor :



Gambar 4.7 Tampilan jumlah ikan pada LCD

Tabel di bawah akan menunjukkan hasil dari percobaan alat penghitung bibit ikan otomatis. Data di bawah menunjukkan pengujian akurasi perhitungan alat penghitung bibit ikan otomatis.

Tabel 4.1 Pengujian akurasi perhitungan alat penghitung bibit ikan otomatis.

Jumlah ikan yang dimasukkan :	Tampilan jumlah ikan di LCD :	Persentase akurasi perhitungan alat :
10	10	100%
10	10	100%

10	10	100%
20	20	100%
20	19	95%
20	20	100%
30	29	96,6%
30	30	100%
30	30	100%
40	39	97,5%
40	39	97,5%
40	40	100%
50	48	96%
50	50	100%
50	49	98%

Berdasarkan data yang terdapat di atas, nilai dari persentase eror dapat dihitung dengan menggunakan rumus jumlah ikan yang ditampilkan oleh LCD dikurangi dengan jumlah ikan yang masukkan ke dalam alat, hasilnya dibagi dengan jumlah ikan yang dimasukkan ke alat dan dikali seratus, maka didapat nilai persentase erornya, contoh perhitungannya di perlihatkan pada percobaan kelima, perhitungannya seperti dibawah ini :

$$\% \text{ error} = \frac{(19 - 20)}{20} \times 100$$

$$= 5\%$$

Diatas adalah contoh perhitungan persentase eror pada tiap percobaan, selanjutnya akan dilakukan perhitungan persentase eror rata-rata pada semua percobaan yang telah dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai rata - rata} &= \frac{\text{jumlah seluruh data}}{\text{banyak data}} \\
 &= \frac{1.482,2}{15} \\
 &= 98,81\%
 \end{aligned}$$

Dari hasil percobaan di atas didapat nilai persentase eror rata-rata sebesar 98,81%, akurasi perhitungan alat ini jauh lebih akurat jika dibanding dengan nilai rata-rata yang didapat pada alat yang sbelumnya yaitu 93,4%.

Perbandingan akurasi perhitungan alat pada skripsi sebelumnya dan yang sekarang diperlihatkan pada tabel 4.2 dibawah.

Jumlah ikan yang dimasukkan :	Jumlah ikan pada LCD	
	Alat sebelumnya	Alat sekarang
10	9	10
10	11	10
10	9	10
20	18	20
20	21	19
20	19	20
30	33	29
30	29	30
30	28	30
40	38	39
40	39	39
40	41	40
50	46	48
50	48	50
50	46	49

Tabel diatas membuktikan bahwan akurasi perhitungan alat yang sekarang lebih akurat dibanding dengan perhitungan alat pada skripsi sebelumnya, dengan adanya penongkatan akurasi perhitungan jumlah bibit ikan ini yang awalnya 93,4% meningkat menjadi 98,81% maka tujuan dari pembuatan skripsi tercapai.