

RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG BIJI TANAMAN PANGAN BERBASIS MIKROKONTROLER

Prayitno Surip¹⁾, Mahmud Yunus²⁾, Dian Wahyuningsih³⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, STMIK Pradnya Paramitha Malang

²⁾Dosen Jurusan Teknik Informatika STMIK Pradnya Paramitha Malang

³⁾Dosen Jurusan Teknik Informatika STMIK Pradnya Paramitha Malang

Jl. LA Sucipto 249 A Malang

ABSTRAK

Di Laboratorium Benih Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur yang berlokasi di Kecamatan Karangploso – Malang, para teknisi dalam menghitung sampel hasil penelitian biji tanaman pangan masih menggunakan cara manual dan dalam melakukan penghitungan jumlah biji tersebut seorang teknisi dituntut untuk konsentrasi penuh supaya proses penghitungannya tidak dilakukan berulang-ulang. Oleh karena menggunakan cara manual maka proses penghitungan biji tersebut memerlukan waktu yang cukup lama. Untuk komoditas padi proses penghitungannya dalam jangka waktu 1 jam hanya bisa menyelesaikan 5 malai padi, untuk komoditas jagung proses penghitungannya per 1000 butir memerlukan waktu lebih kurang lebih 30 menit, dan untuk komoditas kedelai proses penghitungan kurang lebih 3-5 menit per rumpun. Tujuan dari penelitian ini adalah menciptakan alat penghitung sampel jumlah biji tanaman pangan (jagung dan kedelai) secara otomatis yang hasil penghitungannya ditampilkan pada LCD. Alat tersebut berbasis mikrokontroler Atmega 8535 dan sensor Optocoupler . Dengan adanya alat penghitung jumlah biji jagung dan kedelai tersebut, maka akan sangat membantu meringankan tugas para teknisi dalam menghitung sampel jumlah biji jagung dan kedelai, yang mana sebelumnya penghitungannya dilakukan secara manual. Hasil Penelitian Rancang Bangun Alat Penghitung Biji Tanaman Pangan (Jagung dan Kedelai) Sistem Pemrograman yang telah dibuat sudah berjalan dengan baik. Hal ini ditunjukkan oleh aktivitas komponen seperti sensor, LCD, LED dan Buzzer sudah dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tingkat keakuratan dalam penjumlahan biji kedelai hanya bisa mencapai 97,3 persen, sedangkan tingkat keakuratan dalam menghitung biji jagung hanya bisa mencapai 93,9. Alat ini masih diperlukan adanya penyempurnaan, agar alat ini nantinya dapat digunakan sesuai dengan yang diharapkan.

Kata Kunci: *Alat Penghitung Biji Jagung dan Kedelai secara Otomatis, Mikrokontroler Atmega 8535, Sensor Optocoupler*

PENDAHULUAN

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Badan Litbang Pertanian) yang berada dalam Kementerian Pertanian adalah merupakan induk dari unit pelaksana teknis balai penelitian dan balai pengkajian di bidang pertanian yang tersebar di seluruh Indonesia. Ada beberapa instansi dalam Badan Litbang Pertanian yang melakukan kegiatan

penelitian/pengkajian dibidang tanaman pangan antara lain: Balai Penelitian Tanaman Pangan, Balai Besar Penelitian Padi, Balai Penelitian Jagung dan Serealia, Balai Penelitian Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Kegiatan penelitian tanaman pangan (padi, jagung dan kedelai), salah satu bagian pengamatan yang harus dilakukan adalah melakukan penghitungan

sampel jumlah biji dari masing-masing komoditas. Volume dalam penghitungan biji tersebut sudah ditentukan antara lain: untuk komoditas padi jumlah biji yang harus dihitung adalah per malai, untuk komoditas jagung jumlah biji yang harus dihitung adalah per 1000 biji sedangkan untuk komoditas kedelai jumlah biji yang harus dihitung adalah per rumpun. Kondisi biji padi jagung, dan kedelai yang dihitung adalah dalam kondisi sudah dipanen dan sudah dirontokkan menurut volumenya masing-masing.

Biji yang dihitung tersebut berasal dari beberapa jumlah sampel kegiatan penelitian yang diambil dari lahan penelitian di lapang. Maksud dari perhitungan biji tersebut adalah sebagai data dukung untuk keperluan analisa tentang produksi tanaman dan juga untuk keperluan analisa laboratorium tentang penyerapan unsur hara tanaman berdasarkan jenis perlakuan penelitian yang telah ditentukan misalnya: perlakuan tentang dosis pupuk, dosis obat tanaman jarak tanam, pengairan dan lain sebagainya.

Proses kegiatan pengamatan di laboratorium benih Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur yang berlokasi di Jl. Raya Karangploso – Malang, para teknisi dalam menghitung sampel jumlah biji tanaman pangan masih menggunakan cara manual dan dalam melakukan penghitungan jumlah biji tersebut seorang teknisi dituntut untuk konsentrasi penuh supaya proses penghitungannya tidak dilakukan berulang-ulang. Penghitungan biji yang dilakukan dengan menggunakan cara manual maka proses penghitungan tersebut memerlukan waktu yang cukup lama. Waktu yang diperlukan untuk menghitung biji masing-masing komoditas adalah berbeda. Kegiatan penghitungan biji padi, dalam jangka waktu 1 jam hanya bisa menyelesaikan 5 malai padi, untuk komoditas jagung proses penghitungannya per 1000 butir memerlukan waktu lebih kurang 30 menit, dan untuk komoditas kedelai proses penghitungan kurang lebih

3-5 menit per rumpun.

Mengamati kondisi proses perhitungan yang demikian itu ,apalagi sampel yang dihitung jumlahnya cukup banyak, yaitu untuk kegiatan satu judul penelitian/pengkajian umumnya ada tiga ulangan dalam satu perlakuan. dan masing-masing ulangan ada 5-20 sampel, yang tersebar di beberapa lokasi penelitian, dengan demikian akan mempengaruhi proses penyelesaian laporan yang akan memakan waktu yang cukup lama.

Alat penghitung biji-bijian yang berada di pasaran sekarang ini harganya cukup mahal sehingga tidak semua instansi yang mempunyai mandat untuk kegiatan penelitian/pengkajian tanaman pangan mempunyai alat tersebut. Hingga saat ini belum ada teknologi tepat guna yang murah tentang alat penghitung jumlah biji tanaman pangan tersebut.

Komponen utama yang diperlukan untuk rancang bangun alat penghitung biji tanaman pangan tersebut adalah mikrokontroler Atmega 8535 dan sensor Optocoupler. Mikrokontroler berfungsi sebagai pengendali segala aktivitas yang diperlukan dan pengolah data, sedangkan sensor Optocoupler berfungsi untuk mendeteksi biji yang sedang dihitung.

Tujuan kegiatan penelitian ini adalah terbangunnya/terciptanya alat penghitung sampel jumlah biji tanaman pangan (jagung dan kedelai) dengan biaya pembuatan yang murah, dan mudah untuk dioperasikan.

TINJAUAN PUSTAKA

Mikrokontroler

Seperti halnya mikroprosesor, mikrokontroler juga adalah sebuah general purpose device, tetapi hanya di fungsikan untuk membaca data, melakukan kalkulasi terbatas pada data dan mengendalikan lingkungannya berdasarkan kalkulasi tersebut (Syahrul, 2012:4). Mikrokontroler keluaran ATMEL dapat dikatakan sebagai mikro kontroler terlaris dan termurah saat ini .Chip mikrokontroler ini dapat diprogram menggunakan port paralel atau

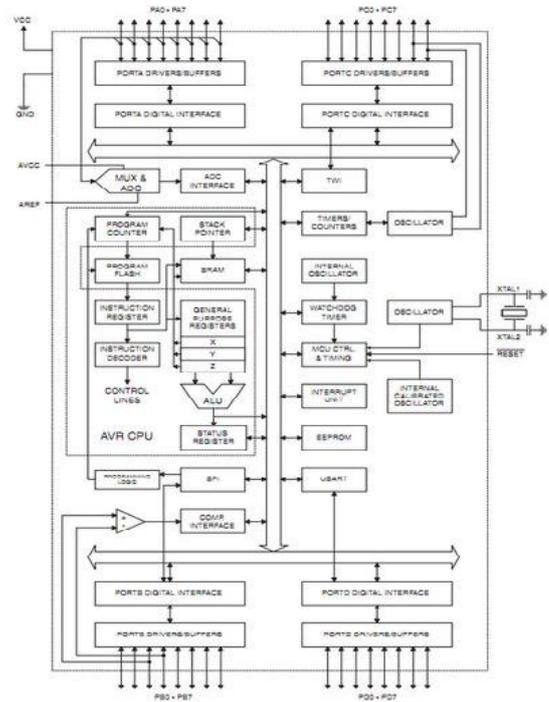
serial. Selain itu, dapat beroperasi hanya dengan satu chip dan beberapa komponen dasar seperti kristal, resistor, dan kapasitor (Budiharto, 2008:8)

Mikrokontroler adalah sebuah sistem microprosesor di mana didalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM I/O, Clock dan peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi (teralamat) dengan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu chip yang siap pakai, sehingga kita tinggal memprogram isi ROM sesuai aturan penggunaan oleh pabrik yang membuatnya (Winarto, 2008:3)

Mikrokontroler Atmega 8535 merupakan mikrokontroler 8-bit teknologi CMOS dengan konsumsi daya rendah yang berbasis arsitektur enhanced RISC AVR. Dengan eksekusi instruksi sebagian besar hanya menggunakan satu situs clock, Atmega 8535 mencapai throughput sekitar 1 MIPS per MHz yang mengizinkan perancang sistem melakukan optimasi konsumsi daya versus kecepatan pemrosesan. (Syahrul, 2012:10)

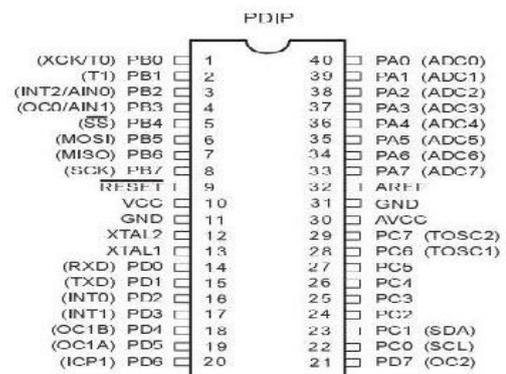
Beberapa fitur utama yang tersedia pada Atmega 8535 adalah: Port I/O 32 bit, yang dikelompokkan dalam: PortA, PortB, PortC dan PortD

- Analog to Digital Converter 10-bit sebanyak 8 input
- Timer/Counter sebanyak 3 buah
- CPU 8 bit yang terdiri dari 32 register
- Watchdog Timer dengan osilator Internal
- SRAM sebesar 512 byte
- Memori Flash sebesar 8 Kbyte dengan kemampuan read while write
- Interrupt internal maupun eksternal
- Port komunikasi SPI
- EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi
- Analog Comparator
- Komunikasi serial standart USART dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps
- Frekuensi clock maksimum 16 Mhz



Gambar 1. Blok diagram Atmega 8535

Konfigurasi pin mikrokontroler AVR Atmega 8535 untuk 40 pin (dual in line package) ditunjukkan pada gambar 2



Gambar 2. Konfigurasi Pin Atmega 8535

Tabel 1. Deskripsi pin AVR Atmega 8535

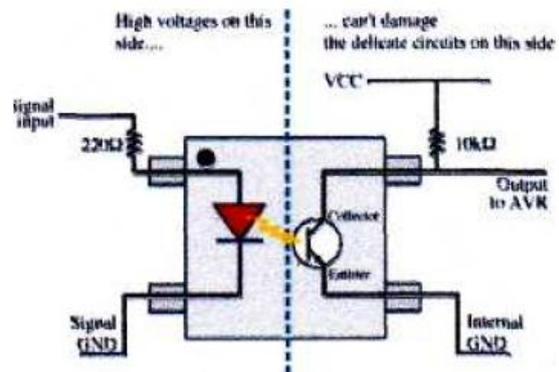
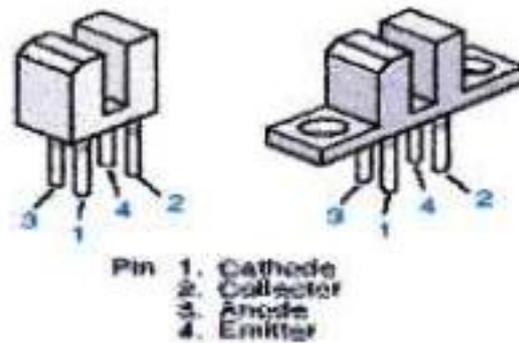
No. Pin	Nama Pin	Keterangan
10	VCC	Catu daya
11	GND	Ground
40 → 44	PortA: PA0 – PA7 (ADC0 – ADC1)	Port I/O dua arah dilengkapi internal pull-up resistor. Port ini juga dimultiplex dengan masukan analog ke ADC 8 kanal
1 → 7	PortB: PB0 – PB7	Port I/O dua arah dilengkapi internal pull-up resistor. Fungsi lain dari port ini masing-masing adalah: <u>Port pin Fungsi lain</u> PB0 T0 (timer/counter0 external counter input) PB1 T1 (timer/counter1 external counter input) PB2 AIN0 (analog comparator positive input) PB3 AIN1 (analog comparator positive input) PB4 SS (SPI slave select input) PB5 MOSI (SPI bus master output/slave input) PB6 MISO (SPI bus master input/slave output) PB7 SCK (SPI bus serial clock)
22 → 29	PortC: PC0 – PC7	Port I/O dua arah dilengkapi internal pull-up resistor. Dua pin yaitu PC6 dan PC7 berfungsi sebagai oscillator eksternal untuk timer/counter2

14 → 21	PortD: PD0 – PD7	Port I/O dua arah dilengkapi internal pull-up resistor. Fungsi lain dari port ini masing-masing adalah: <u>Port pin Fungsi lain</u> PD0 RXD (UART input line) PD1 TXD (UART output line) PD2 INT0 (Eksternal interrupt 0 input) PD3 INT1 (Eksternal interrupt 1 input) PD4 OC1B (timer/counter1 output compareB match output) PD5 OC1A (timer/counter1 output compareA match output) PD6 ICP (timer/counter1 input capture pin) PD7 OC2 (timer/counter2 output compare match output)
9	RESET	Masukkan reset. Sebuah reset terjadi jika pin ini diberi logika low melebihi periode minimum yang diperlukan.
13	XTAL1	Masukan ke inverting oscillator amplifier dan masukkan ke rangkaian internal clock
12	XTAL2	Keluaran dari inverting oscillator amplifier
30	AVCC	Catu daya untuk port A dan ADC
31	AGND	Analog ground
32	AREF	Referensi masukan: analog untuk ADC

Sensor Optocoupler

Sensor Optocoupler merupakan salah satu jenis komponen yang memanfaatkan sinar sebagai pemicu on/off-nya. Opto berarti optic dan coupler berarti pemicu. Sehingga bisa diartikan bahwa optocoupler merupakan suatu komponen yang bekerja

berdasarkan picu cahaya optic. Optocoupler termasuk dalam sensor, dimana terdiri dari dua bagian yaitu transmitter dan receiver. Dasar rangkaian dapat ditunjukkan seperti pada gambar dibawah ini



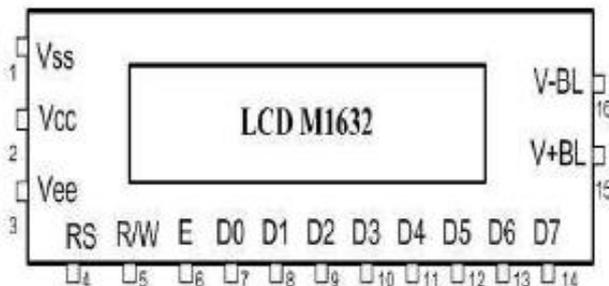
Gambar 3. Optocoupler beserta rangkaiannya

Bagian pemancar atau transmitter dibangun dari sebuah led infra merah untuk mendapatkan ketahanan yang lebih baik dari pada menggunakan led biasa. Sensor ini bisa digunakan sebagai isolator dari rangkaian tegangan rendah kerangkaian tegangan tinggi. Selain itu juga bisa dipakai sebagai pendeteksi adanya penghalang antara transmitter dan receiver dengan memberi ruang uji dibagian tengah antara led dengan photo transistor. Penggunaan ini bisa diterapkan untuk mendeteksi putaran

motor atau mendeteksi lubang penanda disket pada disk drive computer. Tapi pada alat yang penulis buat optocoupler untuk mendeteksi putaran. (Aang Sukendar, Martinus, dan Novri Tanti, 2013:31)

LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD M1632 adalah sebuah modul LCD doTMAtrik dengan konfigurasi 2 baris dengan 16 karakter setiap barisnya. Diberentuk oleh 8 x5 pixel dengan 1 baris pixel terakhir adalah kursor). HD44780 adalah mikrokontroler yang dirancang khusus untuk mengendalikan LCD dan mempunyai kemampuan untuk mengatur proses scanning pada layar LCD. Driver tersebut bertugas mengirimkan data karakter LCD, dan bertugas mengendalikan LCD sesuai dengan perintah yang diberikan melalui pin I/O LCD. Code Vision AVR menyediakan pustaka yang berisi fungsi-fungsi siap pakai yang dapat langsung digunakan untuk mengakses LCD. Penyesuaian yang dilakukan adalah pada konfigurasi port LCD yang harus disamakan dengan konfigurasi pin pada CodeVision AVR.



Gambar 4. Konfigurasi Pin LCD M1632

- Pin 1 (GND): pin ini berhubungan dengan tegangan +5 volt yang merupakan tegangan untuk sumber daya dari HD44780 (khusus untuk modul M1632 keluaran Hitachi, pin ini adalah VCC).
- Pin 2 (VCC): pin ini berhubungan dengan tegangan 0 volt (*ground*) dari modul LCD (khusus untuk modul M1632 keluaran Hitachi, pin ini adalah GND).

M1632 keluaran Hitachi, pin ini adalah GND).

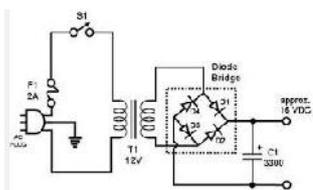
- Pin 3 (VEE/VLCD): Tegangan pengatur kontras LCD, kontras mencapai nilai maksimum pada saat kondisi pin ini pada tegangan 0 volt.
- Pin 4 (RS): *Register Select*, pin pemilih *register* yang akan diakses. Untuk akses ke *register* data, logika dari pin ini adalah 1 dan untuk akses ke *register* perintah, logika dari pin ini adalah 0.
- Pin 5 (R/W): logika 1 pada pin ini menunjukkan bahwa modul LCD sedang pada mode pembacaan dan logika 0 menunjukkan bahwa modul LCD sedang pada mode penulisan. Untuk aplikasi yang tidak membutuhkan pembacaan pada modul LCD, pin ini dapat langsung dihubungkan ke *ground*.
- Pin 6 (E): *Enable Clock* LCD, pin mengaktifkan *clock* LCD. Logika 1 pada pin ini diberikan pada saat penulisan atau pembacaan data.
- Pin 7-14 (D0-D7): *Data Bus*, kedelapan pin modul LCD ini adalah bagian dimana aliran data sebanyak 4 bit ataupun 8 bit mengalir saat proses penulisan maupun pembacaan data.
- Pin 15 (Anoda): berfungsi untuk tegangan positif dari *backlight* modul LCD sekitar 4,5 volt (hanya terdapat untuk M1632 yang memiliki *backlight*).
- Pin 16 (Katoda): tegangan negatif *backlight* modul LCD sebesar 0 volt (hanya terdapat untuk M1632 yang memiliki *backlight*). (Sumardi 2009:93)
- Pin 1 (GND): pin ini berhubungan dengan tegangan +5 volt yang merupakan tegangan untuk sumber daya dari HD44780 (khusus untuk modul M1632 keluaran Hitachi, pin ini adalah VCC).
- Pin 2 (VCC): pin ini berhubungan dengan tegangan 0 volt (*ground*) dari modul LCD (khusus untuk modul M1632 keluaran Hitachi, pin ini adalah GND).
- Pin 3 (VEE/VLCD): Tegangan pengatur kontras LCD, kontras mencapai nilai

maksimum pada saat kondisi pin ini pada tegangan 0 volt.

- Pin 4 (RS): Register Select, pin pemilih register yang akan diakses. Untuk akses ke register data, logika dari pin ini adalah 1 dan untuk akses ke register perintah, logika dari pin ini adalah 0.
- Pin 5 (R/W): logika 1 pada pin ini menunjukkan bahwa modul LCD sedang pada mode pembacaan dan logika 0 menunjukkan bahwa modul LCD sedang pada mode penulisan. Untuk aplikasi yang tidak membutuhkan pembacaan pada modul LCD, pin ini dapat langsung dihubungkan ke ground.
- Pin 6 (E): Enable Clock LCD, pin mengaktifkan clock LCD. Logika 1 pada pin ini diberikan pada saat penulisan atau pembacaan data.
- Pin 7-14 (D0-D7): Data Bus, kedelapan pin modul LCD ini adalah bagian dimana aliran data sebanyak 4 bit ataupun 8 bit mengalir saat proses penulisan maupun pembacaan data.
- Pin 15 (Anoda): berfungsi untuk tegangan positif dari backlight modul LCD sekitar 4,5 volt (hanya terdapat untuk M1632 yang memiliki backlight).
- Pin 16 (Katoda): tegangan negatif backlight modul LCD sebesar 0 volt (hanya terdapat untuk M1632 yang memiliki backlight).
- (Sumardi 2009:93)

Power Suplay

Power supply adalah suatu alat atau sistem yang berfungsi untuk mengubah arus listrik AC, menjadi arus listrik DC, yang mana komponennya terdiri dari transformator, dioda dan kapasitor/condensator



Gambar 5. Rangkaian Power Suplay

METODE PENELITIAN

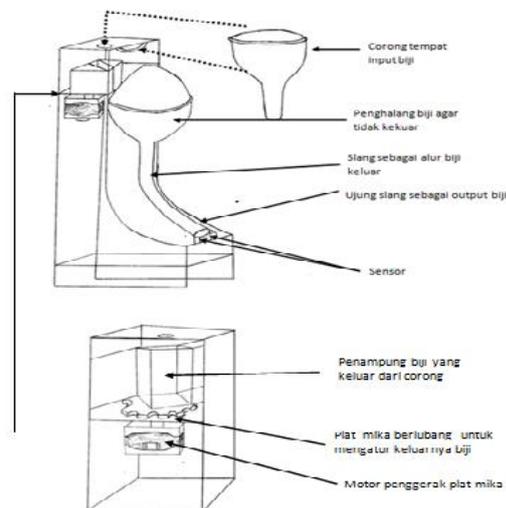
Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah: Komputer, Multimeter, Downloader Solder.

Bahan yang digunakan antara lain: Mikrokontroler Atmega 8535, sensor Optocoupler, LCD, lampu indikator LED, Buzzer, push button, Resistor, Kapasitor, IC ULN 2003, IC L 239D, motor DC, Push Button, Relay, timah, kabel serabut kecil, mika dan corong.

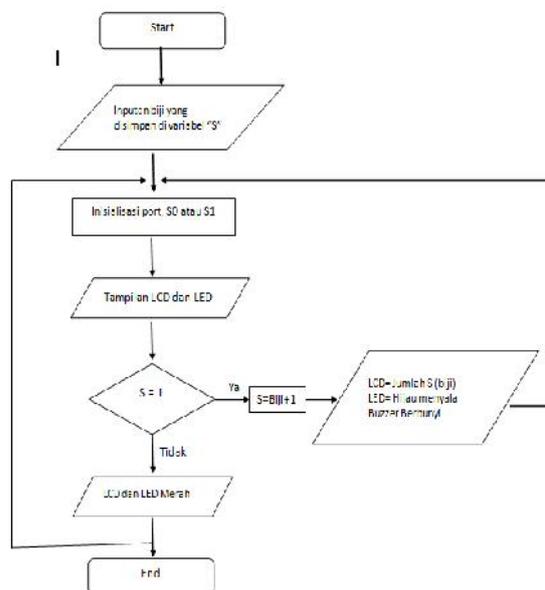
Perancangan Perangkat Keras Sistem Input Output biji

Dalam rancang bangun sistem input output ini dirancang dengan tampilan yang sederhana dan kedukan dari alat input output ini menggunakan bahan yang transparan dan mudah untuk dioperasikan. Alat penghitung biji tersebut dihubungkan dengan LCD yang berfungsi untuk menampilkan jumlah biji yang dihitung per sampel.



Gambar 6. Perancangan Perangkat Keras Sistem Input Output biji

Flowchart



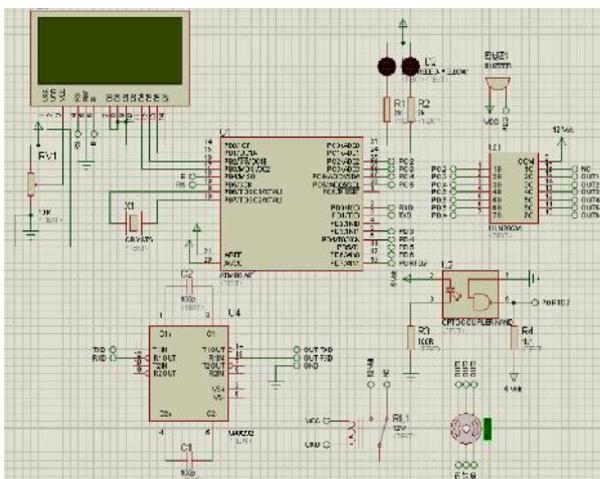
Gambar 7. Flowchart Pemrograman, untuk LCD, LED dan Buzzer dalam Proses Penghitungan Biji

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini terdiri dari 2 tahap yaitu: pembuatan perangkat keras dan pembuatan perangkat lunak

1. Pembuatan perangkat keras

- Perancangan komponen secara keseluruhan



Gambar 8. Perancangan komponen secara keseluruhan

2. Pembuatan Perangkat Lunak

Komponen utama yang dipergunakan untuk rancang bangun alat tersebut yang terdiri dari mikrokontroler, LCD, lampu indikator LED, dan Buzzer agar bekerja sesuai dengan yang direncanakan, maka harus dibuat program untuk ditanam di dalam mikrokontroler. Mikrokontroler tersebut yang nantinya akan menggerakkan semua komponen tersebut agar sesuai dengan fungsinya masing-masing. Pembuatan program untuk mikrokontroler menggunakan program Bascom AVR, yang menggunakan bahasa C

Model alat penghitung sampel jumlah biji jagung dan kedelai dapat dilihat pada Gambar 10



Gambar 9. Rangkaian Alat Keseluruhan Sistem Input Output Biji (bagian atas), Rangkaian Elektronika

(bagian bawah)

KESIMPULAN

1. Dalam pembuatan Rancang Bangun Alat Penghitung Biji Tanaman Pangan (Jagung dan Kedelai) Sistem Pemrograman yang telah dibuat sudah berjalan dengan baik. Hal ini ditunjukkan oleh aktivitas komponen seperti sensor, LCD, LED dan Buzzer sudah dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.
2. Pada bagian perangkat keras input output biji masih ada kendala dan masalah yaitu biji-biji yang dideteksi oleh sensor seharusnya satu persatu tidak ada yang dobel. Apabila biji yang keluar tersebut dalam keadaan dobel maka oleh sensor akan dibaca satu. Hal ini akan mempengaruhi proses penjumlahan oleh mikrokontroler sehingga penjumlahannya kurang akurat.
3. Tingkat keakuratan dalam penjumlahan biji kedelai hanya bisa mencapai 97,3 persen, sedangkan tingkat keakuratan dalam menghitung biji jagung hanya bisa mencapai 93,9. Untuk sementara ini alat ini masih belum bisa digunakan, dan masih diperlukan adanya penyempurnaan, agar alat ini nantinya dapat digunakan sesuai dengan yang diharapkan.
4. Jika dibandingkan waktu yang diperlukan untuk menghitung biji jagung dan kedelai antara menggunakan cara manual dengan memakai alat bantu memang ada perbedaan. Bila menggunakan alat bantu untuk menghitung 100 biji jagung dan kedelai waktu yang diperlukan hanya selama 1 menit saja. Sedangkan bila menggunakan cara manual waktu yang diperlukan untuk menghitung 100 biji jagung selama

2 menit dan untuk menghitung 100 biji kedelai selama 3 menit.

5. Walaupun dalam menghitung biji jagung dan kedelai dengan menggunakan alat bantu waktunya lebih cepat, tetapi selisih waktu tersebut belum menunjukkan hasil perhitungan yang akurat sesuai dengan jumlah biji yang dihitung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Aang Sukendar, Martinus dan Novri Tanti. "Pembuatan Sistem Otomasi untuk Pengaturan Mekanisme Kerja Mesin Cetak Kerupuk Menggunakan Mikrokontroler ATmega" JURNAL FEMA, Volume 1, Nomor 1, Januari 2013. Universitas Lampung.
- [2]. Budiharto Widodo. 2008. "Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler" Jakarta PT. Elek Media Komputindo Kelompok Gramedia
- [3]. Syahrul. 2012. "Mikrokontroler AVR Atmega 8535". Bandung: Informatika Bandung.
- [4]. Sumardi. "Implementasi Sensor Level untuk Alat Ukur Volume Cairan Serba Guna di Lingkungan Industri Transmisi." Transmisi, Jurnal Teknik Bahasa Elektro, Volume 11, Nomor 2, Juni 94 2009. Universitas Diponegoro Semarang.
- [5]. Winarto Adi. "Mikrokontroler AVR Atmega 8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR" Bandung Informatika