

RANCANG BANGUN BEL CERDAS CERMAT BERBASIS ARDUINO ATMEGA 328

ARDUINO-BASED SMART BELL DESIGN ATMEGA 328

Dola Rangga Putra*¹, Syahdika Kurnia Azhari², Akbar Fiki³, Abdullah⁴

¹Program Studi Teknik Listrik, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan

^{2,3,4}Program Studi Teknologi Rekayasa Instalasi Listrik, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan

Email: dolaranggaputra@students.polmed.ac.id

Abstract

Today's technology is still developing and creating innovations and the latest works, one of which is about microcontrollers, namely the Arduino which is very widely used at this time, apart from being cheap, this tool is also easy to program. On this occasion, we made an Arduino based smart bell which is equipped with a light indicator and a buzzer sound which is controlled using a relay module. In addition, it uses an LM2596 stepdown and a 12 V adapter as a power source. Tests show that the quiz bell can be used effectively as a teaching tool in schools to increase students motivation and participation in learning, besides that it can also be used in various competition activities to make competitions more interesting and sophisticated.

Keyword: *Arduino, Relay Module, Lights, Buzzer, 12 V Adapter*

Abstrak

Teknologi zaman sekarang masih terus mengalami perkembangan dan menciptakan inovasi dan karya terbaru salah satunya adalah tentang mikrokontroler yaitu yang sangat banyak digunakan pada saat ini adalah Arduino, selain harga yang murah, alat ini juga mudah diprogram. Pada kesempatan kali ini penulis membuat bel cerdas cermat berbasis Arduino yang dilengkapi dengan lampu indikator dan suara bel yang dikontrol menggunakan modul relay. Selain itu, alat ini menggunakan stepdown LM2596 dan adaptor 12 V sebagai sumber daya. Pengujian menunjukkan bahwa bel cerdas cermat ini dapat digunakan secara efektif sebagai alat pengajaran di sekolah untuk meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa dalam pembelajaran, selain itu juga dapat digunakan dalam berbagai kegiatan perlombaan sehingga membuat perlombaan semakin menarik dan canggih.

Kata kunci : Arduino, Modul Relay, Lampu, Bel, Adaptor 12 V

I. PENDAHULUAN

Bel cerdas adalah sebuah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengetes pengetahuan dan keterampilan peserta pada sebuah acara, seperti kuis atau perlombaan (Studi et al. 2016). Bel tersebut biasanya terdiri dari tombol dan perangkat elektronik yang memungkinkan suara terdengar saat tombol ditekan. Namun, bel tradisional seringkali memiliki keterbatasan dalam hal fungsi dan kemampuan. Dalam era teknologi digital saat ini, penggunaan bel cerdas cermat dapat ditingkatkan dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler, seperti Arduino ATmega 328. Dengan membangun bel cerdas cermat berbasis Arduino akan didapatkan sebuah perangkat yang canggih dan efisien. Dalam merancang dan membangun bel tersebut diperlukan pengetahuan tentang sistem mikrokontroler, elektronika digital, teknik pembuatan perangkat elektronik, pemrograman dan IoT. Dari semua hal ini diperoleh bel cerdas cermat berbasis Arduino yang lebih efisien dan canggih dari yang sebelumnya yang sudah pernah dibuat yaitu bel cerdas cermat konvensional. Rumusan Masalah yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu Bagaimana merancang dan membangun bel cerdas cermat berbasis Arduino ATmega 328.

Tujuan dari penelitian ini diharapkan dapat membangun bel cerdas cermat dengan enam peserta menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler dan Menghubungkan tombol tekan dengan Arduino sehingga sistem dapat mengenali penekanan tombol dengan sesuai dan responsif serta Manfaat dari penelitian ini juga diharapkan dapat membantu kegiatan dalam lomba cerdas cermat dan memberikan alternatif baru dalam penggunaan bel cerdas cermat yang lebih canggih, efisien dan biaya lebih murah dibanding penggunaan relay mekanis elektrik.

Berdasarkan uraian masalah dari latar belakang diatas, maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan masalah, antara lain :

- 1) Bagaimana membangun bel cerdas cermat dengan enam peserta menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler.
- 2) Bagaimana menghubungkan tombol tekan dengan Arduino sehingga sistem dapat mengenali penekanan tombol dengan sesuai dan responsif.
- 3) Bagaimana Menerapkan logika pengaturan tombol pada bel cerdas cermat untuk menentukan tim mana yang lebih dulu menekan tombol dengan akurat.

Sehingga, manfaat yang diharapkan dari Penyusunan Penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Dapat membantu kegiatan dalam lomba cerdas cermat,
- 2) Memberikan alternatif baru dalam penggunaan bel cerdas cermat yang lebih canggih, efisien dan biaya lebih murah dibanding penggunaan relay mekanis elektrik.
- 3) Memberikan pengalaman dalam merancang dan membangun perangkat elektronik menggunakan mikrokontroler.
- 4) Memberikan wawasan dan pengetahuan tentang pemrograman dan elektronika pada penulis

II. LANDASAN TEORI

Mikrokontroler adalah semua penyusun mikrokomputer yang dikumpulkan menjadi satu dalam satu chip silicon yang didalamnya terkandung sistem interkoneksi antara mikroprosesor, RAM, ROM, I/O dan lainnya (Program et al. 2012). Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja Mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data (Widya, Alam, and Wiguna 2005). Fungsi utama dari mikrokontroler adalah untuk mengontrol suatu sistem atau perangkat elektronik dengan melakukan pemrosesan sinyal input menghasilkan sinyal output, serta memantau kondisi lingkungan. Mikrokontroler biasanya diprogram dengan menggunakan Bahasa pemrograman khusus, seperti C, C++, atau assembler. Selain itu, banyak produsen mikrokontroler menyediakan perangkat lunak pengembangan yang disebut Integrated Development Environment (IDE) untuk memudahkan proses pemrograman dan pengembangan perangkat elektronik yang terintegrasi dengan mikrokontroler. Karena

ukurannya kecil, efisien daya yang tinggi, dan kemampuan control yang canggih, mikrokontroler semakin populer dan banyak digunakan dalam berbagai aplikasi industri dan konsumen, diantaranya :

- a) Arduino Uno Arduino Uno adalah salah satu papan mikrokontroler open-source yang dirancang untuk mempermudah proses prototyping dan pembuatan proyek elektronik. Papan mikrokontroler ini dilengkapi dengan prosesor ATmega328P dari Microchip Technology dan memiliki sejumlah input/output (I/O) yang dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai macam komponen elektronik (Effenberger and Kiefer 1967). Arduino Uno dilengkapi dengan 14 pin digital input/output (I/O), 6 pin analog input, sebuah osilator kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, dan tombol reset. Dalam pemrogramannya Arduino Uno menggunakan Bahasa pemrograman C atau C++, dan menggunakan Integrated Development Environment (IDE) yang mudah digunakan. Dalam IDE ini, pengguna bisa menulis program, mengunggah kode ke board, dan memantau output dari board secara real time yang sering kita sebut Bahasa pemrograman Arduino.
- b) Software IDE Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open -source, diturunkan dari platform wiring, dirancang untuk memudahkan pengguna elektronik dalam berbagai bidang, hardware-nya menggunakan prosesor Atmel AVR dan software-nya memiliki bahasa pemrograman C++ yang sederhana dan fungsi-fungsinya yang lengkap, sehingga arduino mudah dipelajari oleh pemula (Widya, Alam, and Wiguna 2005). IDE (Integrated Development Environment) adalah aplikasi cross-platform ditulis dengan bahasa pemrograman java dan berasal dari IDE untuk bahasa pemrograman wiring project, hal ini dirancang untuk memudahkan pengguna mempelajari mikrokontroler dengan software development, termasuk didalam perangkat lunak dengan kode editor dan fitur seperti sintaks, brace pencocokan, dan identitas otomatis, serta mampu compile dan upload program dengan sekali perintah klik serta uji coba secara terminal serial. IDE (Integrated Development Environment) yang diperuntukan untuk membuat perintah atau source code, melakukan pengecekan kesalahan, kompilasi, upload program, dan menguji hasil kerja arduino melalui serial monitor.
- c) Adaptor adalah sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (arus AC) menjadi arus searah (arus DC). Adaptor / power supply merupakan komponen inti dari peralatan elektronik. Adaptor digunakan untuk menurunkan tegangan AC 22 Volt menjadi kecil antara 3 volt sampai 12 volt sesuai kebutuhan alat elektronika.
- d) LM2596 merupakan salah satu jenis regulator tegangan DC-DC (Stepdown) yang dapat mengubah tegangan input DC yang lebih tinggi menjadi tegangan output DC yang lebih rendah dan stabil. LM2596 juga kompatibel dengan mikrokontroler dan dapat dihubungkan dengan berbagai jenis sensor dan perangkat elektronik yang membutuhkan tegangan DC yang stabil dan efisien. Modul ini memiliki 4 pin, 2 di kiri dan 2 di kanan untuk arus masuk dan keluar (Hamidi 2018).
- e) Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. Setiap saluran dalam modul ini memiliki tiga koneksi bernama NC, COM, dan NO. Bagian NC dan NO relay digunakan untuk menghubungkan sumber listrik (kabel fasa) dengan terminal SPO. Jenis kontak yang digunakan di perangkat ini ialah Normally Close (NC) sehingga pada saat arus lebih, kontak akan otomatis diputuskan (open). Bagian belitan (coil) relay disambungkan ke pin pengendali NodeMCU melalui switch transistor. Modul relay sama seperti relay pada umumnya hanya saja modul relay terdapat papan mikrokontroler sehingga memungkinkan kita untuk mengontrol modul relay dengan menggunakan mikrokontroler baik menggunakan Arduino maupun jenis mikrokontroler jenis lainnya (Li n.d.). Secara singkatnya relay adalah sebuah alat yang bekerja secara otomatis mengatur atau memasukan suatu rangkaian listrik (rangkaian trip) akibat adanya perubahan rangkaian yang lain. Relay pada awalnya berdasarkan dari teknik telegrafi, dimana sebuah coil di-energize oleh

sebuah arus lemah, dan coil ini menarik armature untuk menutup kontak. Jadi Relay dapat disebut juga saklar elektromagnetis, karena alat ini bekerja dengan memanfaatkan gaya magnet dari coil yang terdapat dalam relay karena diberikan tegangan listrik (Hamidi 2018).

- f) LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju (Li n.d.). LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. Cara kerja LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (bias forward) dari Anoda menuju ke Katoda. Lampu LED banyak digunakan sekarang karena memiliki banyak kelebihan dibandingkan lampu listrik konvensional, seperti lampu pijar atau lampu hemat energi, antara lain seperti lampu LED menggunakan listrik lebih sedikit dari pada jenis lampu lainnya dan menghasilkan cahaya yang lebih efisien dan masih banyak lagi kelebihan dari lampu LED dari jenis lampu lainnya yang tidak dapat disebutkan disini. Lampu LED secara luas banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti penerangan rumah, jalan, perkantoran, alat elektronik dan lain sebagainya.
- g) Bel atau buzzer adalah sebuah komponen elektronik yang berfungsi untuk menghasilkan suara atau bunyi (Tinggi et al. 2018). Bentuk fisik bel atau buzzer dapat bervariasi, namun secara umum terdiri dari sebuah elemen piezoelektrik atau elektromagnetik yang dipasang pada sebuah kotak atau rangkaian plastik atau logam. Buzzer memiliki dua terminal yang harus dihubungkan ke sumber daya, Biasanya tegangan DC atau AC, untuk menghasilkan suara atau bunyi. Ketika tegangan diberikan, elektromagnetik atau elemen piezoelektrik di dalam buzzer akan bergetar dengan cepat, sehingga menghasilkan suara atau bunyi. Buzzer digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi, mulai dari aplikasi yang paling sederhana sampai aplikasi yang lebih kompleks seperti dalam permainan elektronik. Buzzer juga dapat digunakan pada system mikrokontroler seperti Arduino untuk memberikan umpan balik audio pada system tertentu.
- h) Push button switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci). Sistem kerja unlock disini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal (Informatika and Server 2018). Tombol ini banyak digunakan untuk peralatan seperti remote, keypad, dan tombol untuk mengatur TV atau sejenisnya. Tombol tekan NC (normally close), tombol tekan yang pada keadaan normal memiliki kontak tertutup (close) atau dalam kondisi on, dan tombol gabungan antara NO dan NC yang berada dalam keadaan normal memiliki kontak terbuka dan tertutup (Li and Peraga 2020).
- i) Fitting lampu adalah komponen pada lampu yang berfungsi untuk menghubungkan sumber cahaya atau bola lampu dengan sumber listrik. Fitting lampu juga berfungsi sebagai tempat pemasangan bola lampu dan memberikan perlindungan untuk menghindari kontak dengan bagian dalam lampu yang dapat menimbulkan bahaya listrik.
- j) Boks plastic disini digunakan sebagai wadah atau tempat penyimpanan atau meletakkan komponen-komponen elektronik alat yang akan dibuat agar terlihat rapi dan merakik sehingga tidak ada komponen-komponen yang dipasang berleakan.
- k) Kabel adalah suatu komponen elektronik yang terdiri dari satu atau lebih penghantar listrik yang dilapisi bahan isolasi. Kabel digunakan untuk mentransmisikan sinyal listrik dari satu perangkat ke perangkat lain atau untuk menyediakan daya listrik ke perangkat elektronik.

III. METODE PENELITIAN

Pada pembuatan rancang bangun ini peneliti langsung membuat alat yang direncanakan yaitu bel cerdas cermat berbasis Arduino. Bel juga dilengkapi dengan komponen-komponen dan peralatan-peralatan yang digunakan dalam membuat Rancang Bangun Bel Cermat Berbasis Arduino Atmega 328. Pada pembuatan perancangan bel cerdas cermat ini memerlukan beberapa alat agar mempermudah dalam proses pembuatan serta mempersingkat waktu pengerjaan, misalnya seperti pada saat merekatkan komponen membutuhkan solder, dengan adanya solder kita lebih cepat dalam pengerjaannya. Adapun bahan-bahan yang penulis gunakan dalam membuat Rancang Bangun Bel Cerdas Cermat Berbasis Aduino ATmega 328 dibagi menjadi dua perangkat yaitu bahan perangkat keras (hardware) dan bahan perangkat lunak (software).

Metode Pengumpulan Data dikumpulkan dari berbagai sumber yang ada. Adapun pengolahan data yang akan dilakukan pada sistem ini yaitu dengan menggunakan alat bantu komputer dan software. Pelaksanaan pengumpulan data ini dilakukan dengan metode :

2. Penelitian Lapangan (Field Research)

Penelitian ini dilakukan dengan langsung untuk memperoleh data yang erat kaitannya dengan penelitian. Data dari lapangan dapat diperoleh :

- a) Wawancara adalah penelitian yang dapat dilakukan dengan face to face interview (wawancara tatap muka) dengan partisipan. Wawancara yang seperti ini memerlukan pertanyaan-pertanyaan yang secara umum tidak terstruktur (unstructured) dan bersifat terbuka (opened) yang dirancang untuk memunculkan pandangan dan opini dari partisipan.
- b) Observasi adalah metode yang didalamnya peneliti turun langsung ke lapangan melihat langsung apa alat yang dibutuhkan sekarang, disini peneliti melihat ada alat yang dibutuhkan mahasiswa atau pelajar dalam kegiatan perlombaan yaitu bel cerdas cermat disinilah muncul ide peneliti untuk membuat alat ini.

3. Penelitian Kepustakaan (Library Research)

Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data pada bahan-bahan seperti dokumen baik berbentuk hard-file maupun soft-file.

- a) Dokumen, dokumen ini bisa berupa dokumen public (seperti jurnal, penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya) atau dokumen privat (seperti arsip, email, surat, buku).
- b) Materi Audio dan Visual, data ini bisa berupa foto-foto, objek-objek seni, videotape, atau segala jenis suara/bunyi yang dapat merekam (Creswell,2010).

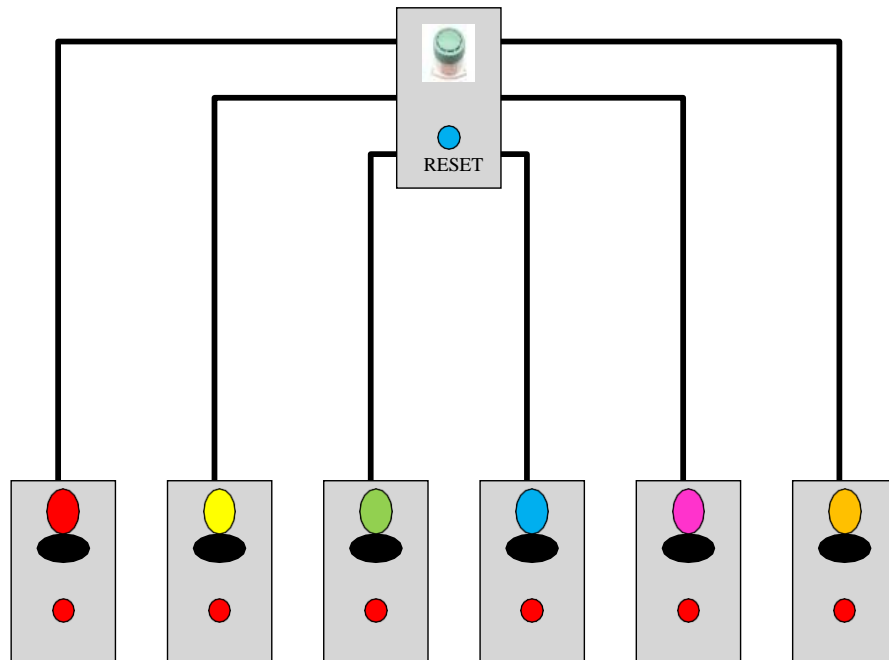
Analisa hasil data pengujian dilakukan terhadap data yang terkumpul dari hasil pengujian Rancang Bangun Bel Cerdas Cermat menggunakan Arduino Uno R3. Adapun pengujian yang dilakukan adalah pengujian terhadap sumber tegangan yang masuk ke bel cerdas cermat tepatnya sumber tegangan yang masuk ke Arduino. Adapun pengujian yang penulis laksanakan yaitu : Pengujian tegangan yang masuk kebel cerdas cermat yaitu tepatnya ke Arduino menggunakan multimeter, pertama pengujian tegangan keluaran adaptor dan yang kedua tegangan keluaran regulator. Pengujian tombol apakah berfungsi dengan benar sesuai dengan perintah yang diberikan. Adapun pengujian yang dilakukan yaitu : Pengujian tegangan output tombol ke Arduino sebelum tombol ditekan dan pengujian tegangan output tombol ke Arduino setelah tombol ditekan. Pengujian tegangan output tombol ke Arduino ini menggunakan multimeter. pengujian Arduino apakah sudah bekerja sesuai dengan fungsi yang diinginkan.

Adapun hasil pengujian yang dilakukan yaitu Pengujian tegangan output Arduino ke relay sebelum tombol ditekan dan pengujian tegangan output Arduino ke relay setelah tombol ditekan. Pengujian tegangan output Arduino ke relay ini menggunakan multimeter. Pengujian relay apakah sudah berfungsi sebagaimana mestinya yang disini berfungsi untuk menghidupkan beban. Adapun hasil pengujian yang dilakukan yaitu :

Pengujian tegangan output relay ke beban sebelum tombol ditekan dan Pengujian tegangan output relay ke beban setelah tombol ditekan. Pengujian tegangan output relay ke beban ini menggunakan multimeter.

IV. HASIL DAN ANALISIS

Hasil dari rancang bangun ini penulis gambarkan atau ilustrasikan. Berikut gambaran bel cerdas cermat dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 1. Rancangan Bel Cerdas Cermat

Gambaran diatas merupakan rencana pembuatan bel cerdas cermat berbasis Arduino, pada gambar dapat dilihat apa saja komponen-komponen yang diperlukan agar terciptanya alat yang ingin dibuat dan dengan adanya gambar ini memudahkan bagi penulis untuk melakukan perancangan bagi dari segi ukuran biaya ataupun peletakan komponen-komponen.

Adapun hasil pengujian yang penulis laksanakan adalah :

- 1) Pengujian sumber tegangan yang masuk ke bel cerdas cermat lebih tepatnya Arduino.
- 2) Pengujian tegangan output tombol ke Arduino.
- 3) Pengujian tegangan output Arduino ke relay.
- 4) Pengujian tegangan output relay ke beban.
- 5) Cara merancang dan membangun bel cerdas cermat berbasis Arduino ATmega 328.
- 6) Cara membuat tombol bel cerdas cermat bekerja dengan baik dan efisien.
- 7) Cara membuat suara bel cerdas cermat terdengar jelas yang sesuai dengan sistem.
- 8) Cara membuat lampu penanda hidup pada saat tombol bel cerdas cermat ditekan.
- 9) Cara melakukan uji coba dan evaluasi terhadap kinerja bel cerdas cermat yang dibangun.

Adapun tujuan melakukan pengujian dan pembahasan dari sistem yang telah dirancang agar diketahui bagaimana kinerja dari setiap komponen yang digunakan. Dari hasil pengujian akan dijadikan dasar untuk menentukan kesimpulan serta kekurangan. Berikut hasil data pengujian yang penulis peroleh.

1. Uji Coba dan Evaluasi Bel Cerdas Cermat

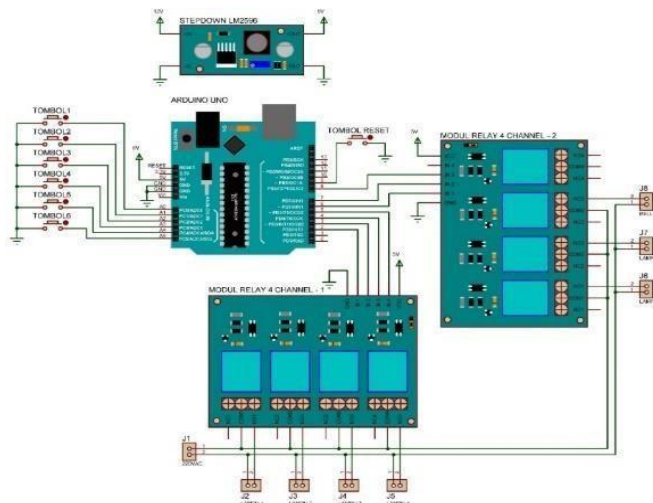
Adapun uji coba dan evaluasi yang kita lakukan dari bel cerdas cermat yang kita buat dapat kita uraikan seperti dibawah ini :

- a) Setelah semua rangkaian bel cerdas cermat terpasang sesuai dengan gambar rancangan yang sudah dibuat serta pemrograman sudah dimasukkan ke arduino, langkah pertama yang kita lakukan memastikan tegangan output setiap komponen sudah sesuai dengan standar dan spesifikasi yang diharapkan seperti tegangan output sumber tegangan baik dari adaptor 12 V , stepdown LM2596, dan tegangan komponen yang lainnya tegangan output tombol tekan, modul relay, Arduino sampai ke beban yang seperti hasil pengujian yang sudah kita lakukan diatas. Setelah pengujian selesai dilakukan barulah kita bisa melakukan uji coba alat secara langsung yaitu bel cerdas cermat.
- b) Coba yang dilakukan dengan memastikan setiap tombol berfungsi dengan baik caranya apabila tombol kita tekan maka lampu dan bel akan menyala, uji coba tombol ini dilakukan satu persatu apakah semua tombol berfungsi dari tombol 1 sampai dengan tombol 6. Kemudian kita melakukan uji coba sebagaimana fungsi utama cari bel cerdas cermat yaitu siapa cepat itulah tombol yang berfungsi lebih dahulu yang dimana disini bel cerdas cermat terdiri dari 6 grup apabila dari 6 grup tersebut menekan tombol, yang pertama menekanlah yang berfungsi terlebih dahulu. Disini cara kerja dari bel cerdas cermat yang saya buat ini, apabila salah satu tombol sudah ditekan maka lampu dan bel akan menyala sedangkan tombol lain tidak akan berfungsi lagi sebelum tombol reset ditekan. Inilah yang dikatakan jurilah sebagai pengatur jalannya perlombaan. Semisal grup yang menekan tombol pertama tadi tidak bisa menjawab pertanyaan disini juri bisa melempar pertanyaan ke grup lain dengan menekan tombol reset dan semua tombol berfungsi seperti semula.
- c) Sedikit evaluasi dari bel cerdas cermat yang kami buat ini mungkin masih kurang canggih tetapi kami sudah berusaha mengubah bel cerdas cermat yang biasanya dibuat menggunakan relay konvensional biasa menjadi bel cerdas cermat berbasis arduino yang perintahnya dapat kita ubah-ubah melau program Arduino IDE.

2. Cara Merancang dan Membangun Bel Cerdas Cermat

Cara yang dapat kita lakukan untuk merancang dan membangun bel cerdas cermat berbasis arduino yaitu dengan melakukan langkah-langkah yang sesuai agar mendapatkan hasil yang maksimal dari apa yang diharapkan. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

- a) Sebelum kita membangun bel cerdas cermat hal yang pertama kita lakukan yaitu membuat gambar rancangan bel cerdas cermat yang ingindibuat, dimana disini kita merancang bel cerdas cermat untuk peserta 6grup. Dapat dilihat gambar rancangannya seperti dibawah:



Gambar 2. Rancangan Bel Cerdas Cermat

- b) Setelah gambar rancangan bel cerdas cermat selesai dibuat dari sinilah kita dapat melihat

bahan dan perangkat apa saja yang kita perlukan dalam membangun bel cerdas cermat. Adapun bahan dan perangkat yang kita gunakan sebagai berikut :

- a. 1 buah Arduino uno
 - b. 1 buah adaptor 12v
 - c. 1 buah *stepdown* lm2596
 - d. 7 buah tombol tekan
 - e. 7 buah modul relay
 - f. 6 buah lampu
 - g. 1 buah *buzzer*
 - h. Kabel *jumper* secukupnya
- c) Setelah semua bahan terkumpul barulah kita mulai merangkai setiap komponen sesuai dengan gambar rancangan yang telah kita buat sebelumnya agar tidak terjadi kesalahan dalam merangkai, karena dalam gambar rancangan tersebut sudah nampak kemana saja hubungansetiap komponen yang akan kita pasang.
- d) Selanjutnya, setelah semua komponen terpasang dan dirangkai telah selesai dan sudah sesuai barulah disini kita masuk pada pemograman Arduino, dimana ini adalah otak dari alat yang kita buat yang berisikan perintah-perintah untuk menjalankan bel cerdas cermat ini.

Program dapat menakup logika permainan, input dari tombol, kontrol modul relay untuk mengontrol lampu dan bel, dan tindakan lain yang diperlukan. Contoh pemograman arduino dapat dilihat seperti dibawahini :

Tabel 1. Program awal bel cerdas cermat

Program Arduino	Keterangan
<pre>const int pinTombol[] = {A0,A1,A2,A3,A4,A5,9}; const int pinLampu[] = {2,3,4,5,6,7};const int pinBell = 8; int tombol;bool flag; int timeBell = 1; //detikbool alert;</pre>	<p>Program ini dimulai dengan mendeklarasikan beberapa variable dan pin yang akan digunakan diantaranya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variabel pin tombol menyimpan pin untuktombol tekan. • Variable pin lampu • menyimpan pin untuklampu. • Variabel pin bel menyimpan pin untuk bel. • Variabel 'flag' digunakan untuk mengatur status pengulangan program. • Variabel 'timebell' menyimpan durasi bunyi bel dalam detik. • Variabel 'alert' digunakan untuk mengaktifkan dan menonaktifkan pengumuman

- e) Setelah program arduino telah selesai dibuat unggah program ke Arduino dengan cara sambungkan Arduino ke komputer melalui kabel USB, lalu unggah program yang telah dibuat ke Arduino menggunakan Arduino IDE.
- f) Terakhir lakukan uji coba dan pengujian dengan cara memastikan semua koneksi terhubung dengan benar, kemudian uji coba sistem dengan menekan tombol, memeriksa lampu, dan memastikan bel berfungsi dengan baik.

4. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah kita lakukan pada bel cerdas cermat berbasis Arduino mulai dari pengujian sumber tegangan yang masuk ke arduino, pengujian tegangan output tombol ke Arduino, pengujian tegangan output Arduino ke relay Sampai dengan pengujian tegangan output relay ke beban. Setelah semua pengujian telah sesuai dengan standar persyaratan yang dibutuhkan, maka alat yang kita buat yaitu bel cerdas cermat berbasis Arduino akan bekerja atau berfungsi secara maksimal. Dimana disini komponen utama yang kita butuhkan untuk membuat bel cerdas cermat berbasis arduino antara lain adalah : Arduino Uno, modul relay, adaptor, stepdown, tombol tekan, lampu dan bel. Dalam tugas akhir ini saya merancang bel cerdas cermat berbasis arduino 6 grup menggunakan 6 buah tombol tekan, 1 buah tombol reset, 6 buah lampu, 1 buah bel, 1 buah adaptor 12 V, 1 buah stepdown LM2596 dan 7 buah modul relay 5 V. Cara kerja dari bel cerdas cermat ini apabila salah satu tombol ditekan maka lampu dan bel akan menyala namun disini bel akan mati terlebih dahulu dari lampu, sesuai dengan waktu yang telah kita tentukan dalam perintah arduino dan lampu akan mati setelah tombol reset ditekan, namun apabila tombol lain kita tekan sebelum tombol reset ditekan maka tombol tersebut tidak akan berfungsi begitulah cara kerja dari bel cerdas cermat berbasis arduino yang kita rancang, intinya siapa yang lebih dahulu menekan dari 6 buah tombol yang telah tersedia misal tombol 1 telah ditekan maka tombol yang lain tidak akan berfungsi lagi untuk menyalakan lampu dan bel sebelum tombol reset kita tekan. Didalam bel cerdas cermat ini dilengkapi dengan sensor input dimana disini yaitu tombol dan mikrokontroler arduino sebagai otak atau pengendali sistem, perintahnya jika tombol ditekan mikrokontroler arduino akan menghasilkan sinyal output untuk mengontrol relay kemudian relay ini akan mengaktifkan atau mematikan aliran listrik ke beban yang terhubung ke bel cerdas cermat dimana disini bebannya lampu dan bel, relay dan beban bisa dikatakan sebagai output.

V. SIMPULAN

Setelah menyelesaikan perancangan dan pembuatan alat sekaligus pengujian dan membahas hasil uji dari alat ini, maka dapat disimpulkan bahwa Rancang bangun bel cerdas cermat 6 grup telah sukses dan berhasil dibuat sesuai rancangan menggunakan program Arduino. Bel berbunyi dengan waktu yang tetap sesuai program yang dirancang, tidak tergantung pada sebentar atau lamanya penekanan tombol oleh peserta cerdas cermat upaya mengurangi kebisingan dan mengantisipasi kerusakan bel. Dari hasil pengujian waktu tunda tombol yang agak lama (500ms) setelah tombol ditekan mengakibatkan peserta pertama ragu dan melepaskan penekanan tombol, mengira tombol merespon atau tidak sedangkan peserta kedua masuk dengan penekanan tombol lebih lama maka bel dan lampu aktif untuk peserta kedua seharusnya bel dan lampu aktif untuk penekan pertama. Solusinya penulis merubah program waktu tunda tombol dengan tanpa tunda, caranya dengan mengupload kembali program Arduino dari komputer ke Arduino menggunakan kabel USB, hasilnya bel dan lampu aktif hanya untuk penekan pertama. Saran untuk pengembangan lebih lanjut dari bel cerdas cermat berbasis Arduino ini untuk mengoptimalkan fungsi bel cerdas cermat, diharapkan alat ini kedepannya dapat menambahkan fitur tambahan, seperti menggunakan layar LCD untuk menampilkan skor penilaian oleh juri. Agar kabel pada bel cerdas cermat tidak berseliwiran, diharapkan alat ini kedepannya dapat terkoneksi dengan bluetooth atau wifi agar lebih mudah digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Effenberger, F., and G. Kiefer. 1967. "Stereochemistry of the Cycloaddition of Sulfonyl Isocyanates and N-Sulfinylsulfonamides to Enol Ethers." *Angewandte Chemie International Edition in English* 6(11): 951–52.
- Hamidi, Proyek Tugas Akhir. 2018. "PROTOTYPE SMART BATHROOM BERBASIS ARDUINO DENGAN MONITORING PENGGUNAAN AIR MENGGUNAKAN ANDROID."
- Hamzah, Hardi et al. 2023. "Prototype Bel Cerdas Cermat Berbasis Arduino Uno." *Saintifik* 9(1): 1–6.
- Lubis, M I, and S A Manurung. 2022. "Rancang Bangun Pintu Otomatis Dengan Penggunaan Arduino Mega 2560 Berbasis Internet of Things (Iot)." *Prosiding Konferensi Nasional Social \& ...* <http://ojs.polmed.ac.id/index.php/KONSEP2021/article/view/954>.
- Program, Untuk et al. 2012. "Pertemuan -1." : 1–109.
- Sihombing, Benyamin Sugiarto et al. 2022. "Rancang Bangun Alat Pengereng Biji Kopi Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno." *STORAGE: Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer* 1(1): 8–15.
- Studi, Program, Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, and Universitas Narotama. 2016. "BERBASIS ARDUINO DAN INTERFACING."
- Tinggi, Sekolah et al. 2018. "I n f o r m a t i k A." 10(2): 1–7. Uno, Arduino et al. 2015. "Yuk ! Kita Kenali Arduino Uno."
- Widya, Helma, Hermansyah Alam, and Jaya Wiguna. 2005. "Rancang Bangun Running Text Led Display Jadwal Waktu Sholat Berbasis Arduino Uno Sebagai Media Informasi."