

RANCANG BANGUN PROTOTYPE *SPEED BUMP* ZONA SEKOLAH BERBASIS MIKROKONTROLER

Gilang Alki Mardian¹, Rusli², Aidi Finawan³

^{1,2,3} Prodi Teknologi Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

Email: gilangalki662@gmail.com¹, rusli@pnl.ac.id², aidifinawan@pnl.ac.id³

Abstrak —*Speed Bump* atau polisi tidur adalah mekanisme yang dipasang pada jalan untuk mengurangi laju kendaraan dengan tujuan keamanan. Tingginya angka kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh tidak disiplinnya pengguna jalan raya merupakan salah satu pemantik inovasi pembuatan prototype *speed bump*. Bertujuan untuk meminimalisir faktor kecelakaan pada zona sekolah disaat jam masuk dan jam pulang sekolah pembuatan prototype *speed bump* terdapat bahan penting, yaitu : Sensor HB100, RTC, Arduino, LED. Cara kerja prototype ini adalah *speed bump* akan aktif sesuai dengan jadwal yang sudah di programkan melalui arduino, lampu LED sebagai indikator aktif dan nonaktifnya. *speed bump* muncul dari permukaan jalan raya saat terdeteksi kecepatan laju kendaraan lebih dari 10 Km/h, jika tidak terdeteksinya laju kendaraan di atas 10 Km/h *speed bump* akan turun, proses naik dan turunnya *speed bump* ini dilakukan oleh motor DC. Harapan dari penelitian ini adalah mendapat produk prototipe *speed bump* modifikasi otomatis yang mana produk tersebut dapat menjadi satu inovasi dalam dunia lalu lintas dan menjadi suatu pendorong kedisiplinan masyarakat dalam tertib berlalu lintas.

Kata Kunci : *Sensor HB100, RTC (Real Time Clock), Lampu LED, Motor DC.*

I. PENDAHULUAN

Padatnya lalu lintas pada zona sekolah disaat jam masuk dan jam pulang sekolah mengakibatkan besarnya faktor kecelakaan yang terjadi pada zonasekolah. *Speed Bump* merupakan salah satu pilihan yang tepat untuk mencegah faktor terjadinya kecelakaan yang terjadi pada zona sekolah. Dikarenakan dengan adanya *speed bump* memaksa pengendara untuk mengurangi laju kendaraannya. Namun masih banyaknya *speed bump* yang tidak beraturan yang bisa menyebabkan kecelakaan pada pengendara tersebut.

Penelitian ini dilakukan untuk membuat sebuah sistem pembatas kecepatan kendaraan, yang beraturan. Yang dapat menyesuaikan tingkat kecepatan pengendara. Dengan memanfaatkan sensor pendeteksi kecepatan maka *speed bump* bisa lebih bersahabat bagi para pengendara yang taat terhadap peraturan. Pada saat pengendara melebihi batas kecepatan yang telah ditetapkan, maka *speed bump* akan membentuk gundukan dengan ketinggian 15cm. Sehingga memaksa pengendara untuk menurunkan kecepatannya. Sebaliknya, pada saat pengendara tidak melebihi batas kecepatan, maka *speed bump* akan otomatis turun sehingga pengendara tidak akan merasakan pengaruh *speed bump* tersebut.

Pada penelitian ini penulis akan mengembangkan alat teknologi polisi tidur tersebut dengan judul *Rancang Bangun Prototype Speed Bump Zona Sekolah Berbasis Mikrokontroler*. Dimana pada biasanya *speed bump* berupa semen atau aspal. Yang melintang di jalan. Namun pada penelitian ini *speed bump* tersebut akan dikembangkan secara otomatis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Perancangan *speed bump* zona sekolah menggunakan mikrokontroler meliputi perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Untuk perangkat keras elektronik yang digunakan diantaranya: Arduino UNO, Arduino Pro Mini, Sensor HB100, Motor DC, Relay, Limit Switch, RTC, LCD, LED.

A. Arduino UNO

Arduino adalah sebuah platform komputasi fisik open source berbasis Rangkaian input / output sederhana (I/O) dan lingkungan pengembangan yang mengimplementasikan bahasa Processing. Arduino dapat digunakan untuk mengembangkan obyek interaktif mandiri atau dapat dihubungkan ke perangkat lunak pada komputer anda (seperti Flash, Pengolahan, VVVV, atau Max / MSP). Rangkaiannya dapat dirakit dengan tangan atau dibeli. IDE (Integrated Development Environment) Arduino bersifat open source. Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 [1]. Dapat dilihat pada Gambar 1.

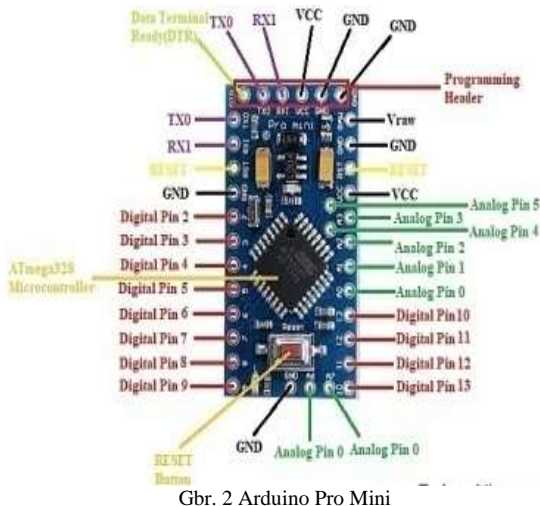


Gbr. 1 Board Arduino UNO

B. Arduino Pro Mini

Arduino Pro Mini adalah papan pengembangan (development board) mikrokontroler yang berbasis chip ATmega 328P dengan bentuk yang sangat mungil. Secara fungsi tidak ada bedanya dengan Arduino Uno. Perbedaan utama terletak pada ketiadaan jack power DC dan penggunaan konektor Mini-B USB.

Disebut sebagai papan pengembangan karena board ini memang berfungsi sebagai arena prototyping sirkuit mikrokontroler. Dengan menggunakan papan pengembangan, anda akan lebih mudah merangkai rangkaian elektronika mikrokontroler dibanding jika anda memulai merakit ATmega 328P dari awal di breadboard[2]. Dapat dilihat pada Gambar 2.



Gbr. 2 Arduino Pro Mini

C. Sensor HB100

Modul sensor radar pendeteksi gerakan/motion detector radar sensor model HB100 ini bekerja berdasarkan efek Doppler, dimana pengamat merasakan perubahan frekuensi dari suara yang didengarnya pada saat ia bergerak relatif terhadap suara. Berdasarkan prinsip tersebut, modul elektronika ini memancarkan gelombang mikro berfrekuensi 10,525 Ghz yang dibangkitkan oleh osilator resonator dielektrik (DRO, dielectric resonator oscillator) yang terpasang secara built-in pada chip HB100 X-Band Bi-static ini dan dipancarkan oleh matriks antena microstrip patch internal [3]. Dapat dilihat pada Gambar 3.



Gbr. 3 Sensor HB100

D. RTC (Real Time Clock)

RTC adalah jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/menyimpan data waktu tersebut secara real time. Karena jam tersebut bekerja real time, maka setelah proses hitung waktu dilakukan output datanya langsung disimpan atau dikirim ke device lain melalui sistem antarmuka. Chip RTC sering dijumpai pada motherboard PC (biasanya terletak dekat chip BIOS). Semua computer menggunakan RTC karena berfungsi menyimpan informasi jam terkini dari komputer yang bersangkutan. RTC dilengkapi dengan baterai sebagai pensuplai daya pada chip, sehingga jam akan tetap up-to-date walaupun computer dimatikan. RTC dinilai cukup akurat sebagai pewaktu (timer) karena menggunakan osilator Kristal [4].

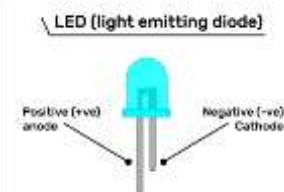
Dapat dilihat pada Gambar 4.



Gbr. 4 RTC (Real Time Clock)

E. LED (Light Emitting Diode)

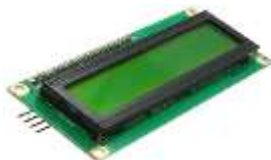
LED adalah sejenis diodasemikonduktor istimewa. Seperti sebuah dioda normal, LED terdiri dari sebuah chip bahan semikonduktor yang diisi penuh, atau di-dop, dengan ketidakmurnian untuk menciptakan sebuah struktur yang disebut p-n junction. Panjang gelombang dari cahaya yang dipancarkan, dan warnanya, tergantung dari selisih pita energi dari bahan yang membentuk p-n junction. Tak seperti lampu pijar dan neon, LED mempunyai kecenderungan polarisasi. Chip LED mempunyai kutub positif dan negatif (p-n) dan hanya akan menyala bila diberikan arus maju. Ini dikarenakan LED terbuat dari bahan semikonduktor yang hanya akan mengizinkan arus listrik mengalir ke satu arah dan tidak ke arah sebaliknya. Chip LED pada umumnya mempunyai tegangan rusak yang relatif rendah. Karakteristik chip LED pada umumnya adalah sama dengan karakteristik dioda yang hanya memerlukan tegangan tertentu untuk dapat beroperasi. Namun bila diberikan tegangan yang terlalu besar, LED akan rusak walaupun tegangan yang diberikan adalah tegangan maju [5]. Dapat dilihat pada Gambar 5.



Gbr. 5 LED

F. *Liquid Crystal Display (LCD)*

LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan [6]. Bentuk fisik LCD dapat dilihat pada Gambar 6.



Gbr. 6 Liquid Crystal Display

G. Rele (Relay)

Rele merupakan komponen elektronika berupa saklar atau switch elektrik yang dioperasikan secara listrik dan terdiri dari 2 bagian utama yaitu : Elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak Saklar/Switch). Komponen elektronika ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi [7].



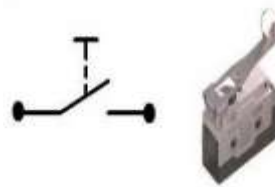
Gbr. 7 Relay

H. Limit Switch

Limit switch adalah suatu alat yang berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan arus listrik pada suatu rangkaian, berdasarkan struktur mekanik dari limit switch itu sendiri. Limit switch memiliki tiga buah terminal, yaitu: central terminal, normally close (NC) terminal, dan normally open (NO) terminal. Sesuai dengan namanya, limit switch digunakan untuk membatasi kerja dari suatu alat yang sedang beroperasi. Terminal NC, NO, dan central dapat digunakan untuk memutuskan aliran listrik pada suatu rangkaian atau sebaliknya.

Limit switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja limit switch sama seperti saklar Push ON yaitu hanya akan

menghubung pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutuskan saat katup tidak ditekan. Limit switch termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari limit switch adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak[8].



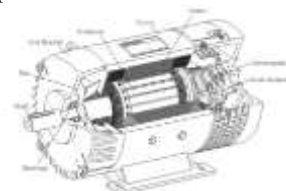
Gbr. 8 Limit Switch

I. Motor DC

Prinsip kerja motor DC berdasar pada penghantar yang membawa arus ditempatkan dalam suatu medan magnet. Penghantar akan mengalami gaya dapat dijelaskan pada sebuah kawat berarus yang dihubungkan pada kutub magnet utara dan selatan. Arah gaya dapat ditentukan dengan menggunakan kaidah tangan kiri. Apabila suatu kumparan jangkar (rotor) dialiri arus listrik dalam suatu medan magnet maka akan terbangkit gaya (pada rotor tersebut)..

Gaya menimbulkan torsi yang akan menghasilkan rotasi mekanik sehingga motor akan berputar. Jadi motor DC menerima sumber arus searah jala-jala kemudian dirubah menjadi energi mekanik berupa putaran, yang nantinya dipakai oleh peralatan lain. Adapun konstruksi motor Dc meliputi, sikat berfungsi untuk mensuply arus pada jangkar Melalui komutator, posisi sikat berada pada inti kumparan. Stator adalah bagian dari motor yang tidak bergerak (diam), stator pada motor DC dari magnet permanen.

Fungsi dari stator adalah untuk menghasilkan medan magnet. Rotor adalah bagiandari motor yang bergerak, rotor terdiri dari dua bagian yaitu, komutator fungsinya untuk membuat arah arus jangkar mengalir dalam satu arah tertentu sehingga putaran juga searah. Dan jangkar adalah tempat membelitkan kabel-kabel jangkar yang berfungsi untuk menghasilkan torsi [9]. Dapat dilihat pada Gambar 9.

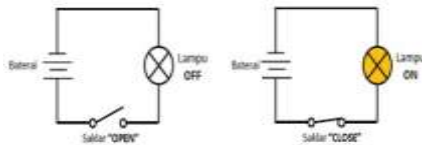


Gbr. 9 Motor DC

J. Saklar ON/OFF

Pada dasarnya, sebuah Saklar sederhana terdiri dari dua bilah konduktor (biasanya adalah logam) yang terhubung ke rangkaian eksternal, Saat kedua bilah konduktor tersebut terhubung maka akan terjadi

hubungan arus listrik dalam rangkaian. Sebaliknya, saat kedua konduktor tersebut dipisahkan maka hubungan arus listrik akan ikut terputus. Saklar yang paling sering ditemukan adalah Saklar yang dioperasikan oleh tangan manusia dengan satu atau lebih pasang kontak listrik. Setiap pasangan kontak umumnya terdiri dari 2 keadaan atau disebut dengan "State". Kedua keadaan tersebut diantaranya adalah Keadaan "Close" atau "Tutup" dan Keadaan "Open" atau "Buka". Close artinya terjadi sambungan aliran listrik sedangkan Open adalah terjadinya pemutusan aliran listrik [10].

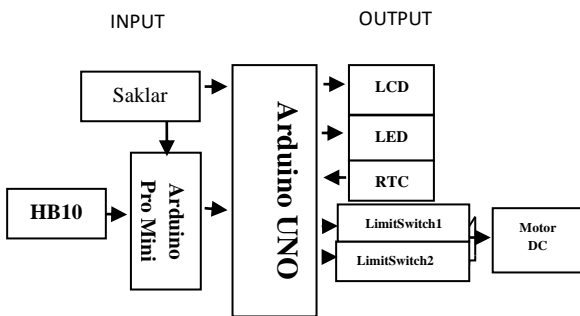


Gbr. 10 Saklar ON/OFF

III. METODOLOGI

A. Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan system blok diagram keseluruhan dapat dijelaskan secara singkat cara kerja dari speed bump zona sekolah berbasis mikrokontroler menggunakan sensor HB100 dengan melihat blok diagram pada Gambar 11.



Gbr. 11 Perancangan Sistem Blok Diagram

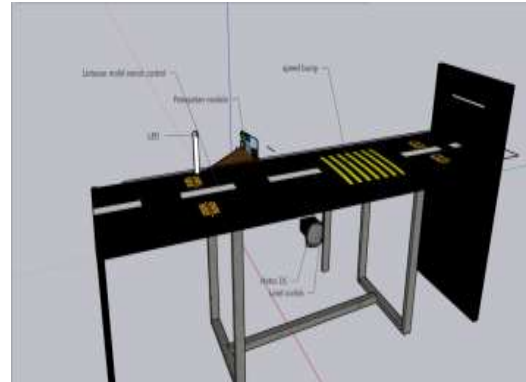
Fungsi masing-masing blok diagram sebagai berikut:

1. Sensor HB100 sebagai sensor radar pendeteksi gerakan.
2. Saklar berfungsi sebagai tombol On/Off pada program tersebut.
3. Arduino Uno berfungsi mengolah seluruh data pengukuran parameter.
4. LCD sebagai penampil hasil data parameter-parameter yang telah diukur.
6. RTC berfungsi untuk membaca jadwal/waktu pada pemograman.
7. LED berfungsi sebagai pemberitahuan bahwa sistem sudah tidak lagi membaca jadwal (Jam Sekolah).
8. Relay berfungsi sebagai mengendalikan dan mengalirkan arus listrik.
9. Limit Switch sebagai pembatas naik turunnya speed bump.

10. Motor DC sebagai motor penggerak untuk mengangkat dan menurunkan speed bump.
11. Arduino Pro Mini berfungsi mengolah data pengukuran pada sensor dan mengirim data untuk arduino UNO.

B. Perancangan Mekanik

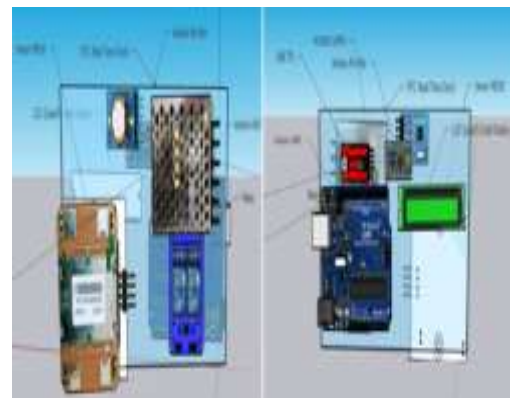
Pada Pada perancangan mekanik ini akan ditampilkan perancangan sistem secara keseluruhan. Gambar 12 dan 13 menunjukkan perancangan modul keseluruhan.



Gbr. 12 Tampak Keseluruhan Alat

Keterangan Gambar :

1. LED (Light Emitting Diode)
2. Lintasan Mobil Remot Control
3. Speed Bump
4. Motor DC
5. Limit Switch
6. Pada penempatan modul inilah terletak sensor HB100, RTC, LED, LCD, Arduino UNO, Arduino ProMini, Power Supply.

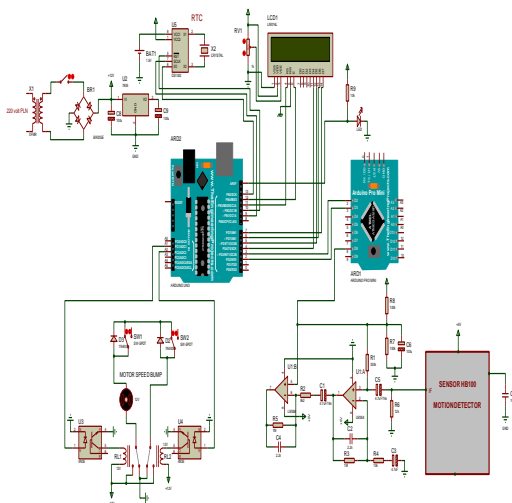


Gbr. 13 Penempatan Modul

Keterangan Gambar :

1. Sensor HB100
2. Arduino Pro Mini
3. Arduino UNO
4. RTC (Real Time Clock)
5. LED (Light Emitting Diode)
6. LCD (Liquid Crystal Display)
7. Power Supply
8. Relay

C. Perancangan Rangkaian dan Pembuatan Hardware



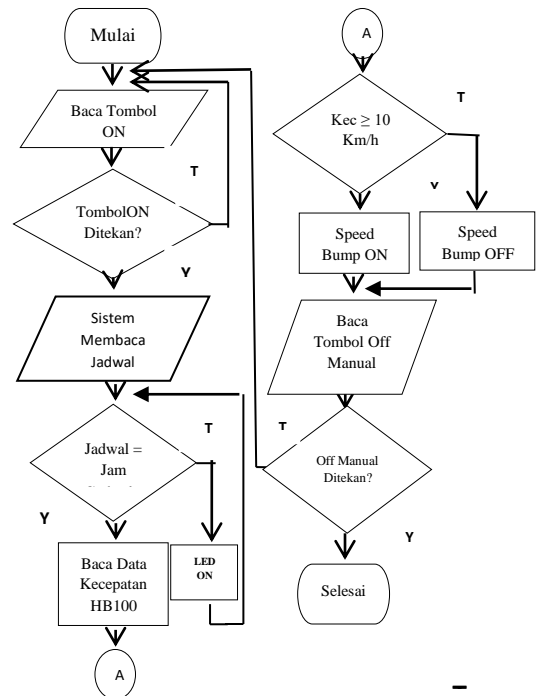
Gbr. 14 Rangkaian Keseluruhan Mikrokontroller

D. Prinsip Kerja Rangkaian

1. Mulai
2. Tekan tombol ON pada saklar
3. Kemudian RTC membaca jadwal (jam sekolah) yaitu pada saat jam masuk dan jampulang sekolah, jika sudah dibaca maka sistem penjadwalan aktif.
4. Jika sistem tidak membaca jadwal maka lampu LED akan aktif.
5. Selanjutnya sensor HB100 membaca kecepatan laju dari kendaraan, jika terdeteksi kecepatan laju dari pengendara melebihi 10 Km/h maka sensor akan mengirim data pada Arduino Pro Mini.
6. Kemudian Arduino Pro Mini mengirim data pada Arduino UNO relay menjalankan logic function kepada Motor DC.
7. Ketika motor DC aktif, motor dc akan menyentuh limit switch batas bawah dan atas.
8. Selesai

E. Flow Chart

Flow chart sistem yang disusun berdasarkan tahapan atau prinsip kerja dari rangkaian rancang bangun mesin penukar uang kertas menggunakan prototype speed bump zona sekolah berbasis mikrokontroller. Pada Gambar 15 merupakan flow chart sistem speed bump zona sekolah.



Gbr. 15 Flow Chart Perancangan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah menyelesaikan perangkat lunak dan perangkat keras, penulis menguji dan menganalisis alat yang telah selesai untuk menentukan apakah alat dapat bekerja sesuai dengan fungsi rencana pengujian. Tujuan dari pengujian alat ini adalah untuk:

1. Pengujian Sensor HB100.
2. Pengujian RTC untuk jadwal aktifnya speed bump dan lampu LED untuk sistem yang tidak terjadwal.
3. Pengujian pada tampilan LCD saat naik dan turunnya speed bump.

A. Pengujian Sensor HB100

Pengujian sensor HB100 pada speed bump sangat berpengaruh sekali pada tugas akhir yang saya lakukan kali ini, yang di karenakan sensor HB100 yang membaca laju dari mobil remot kontrol. Berikut ini Tabel 1 sebagai pengujian sensor HB100 pada speed bump.

Tabel I
Pengujian Sensor HB100 Pada Speed Bump

| Objek | Kecepatan / Jam | Kondisi Speed Bump |
|-----------------------|---------------------|--------------------|
| Mobil Remot Kontrol 1 | Lebih Dari 10 Km/h | Aktif |
| Mobil Remot Kontrol 2 | Kurang Dari 10 Km/h | Tidak Aktif |

Adapun analisa yang didapat berdasarkan Tabel 1 adalah pada saat mobil remote kontrol 1 melintasi sensor HB100 dengan kecepatan lebih dari 10 Km/h speed bump akan naik (Aktif) dan pada saat mobil remot kontrol 2 melintasi.

B. Pengujian Penjadwalan Aktifnya Speed Bump

Pada pengujian kedua ini digunakan RTC (*Real Time Clock*) untuk membaca jadwal dari aktifnya speed. Dan menggunakan lampu LED untuk memberitahu speed bump sedang tidak terjadwal (tidak aktif) untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3.

Tabel II
Pengujian Pada RTC Untuk Jadwal Aktifnya Speed Bump

| Hari | Jam Masuk Sekolah | Jam Pulang Sekolah | Kondisi Speed Bump |
|--------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Senin | 07.00-08.00 Am | 12.00-14.00 Am | Aktif |
| Selasa | 07.00-08.00 Am | 12.00-14.00 Am | Aktif |
| Rabu | 07.00-08.00 Am | 12.00-14.00 Am | Aktif |
| Kamis | 07.00-08.00 Am | 12.00-14.00 Am | Aktif |
| Jum'at | 07.00-08.00 Am | 11.00-12.00 Am | Aktif |
| Sabtu | OFF | OFF | Tidak Aktif |
| Minggu | OFF | OFF | Tidak Aktif |

Penjadwalan aktifnya *speed bump* yaitu pada saat jam masuk dan jam pulang sekolah. Dengan menggunakan RTC), hari senin sampai jum'at pada saat jam masuk sekolah yaitu pada jam 07.00/08.00 dan pada saat jam pulang sekolah yaitu pada jam 12.00-14.00 maka speed bump akan secara otomatis naik jika terdeteksinya laju dari kendaraan lebih dari 10 Km/h. Dan pada saat hari sabtu dan minggu *speed bump* dalam kondisi tidak aktif.

TABEL III
Pengujian LED Untuk Sistem Tidak Terjadwal Pada *Speed Bump*

| Kondisi LED | Kondisi Speed Bump |
|-------------|--------------------|
| ON | Tidak Aktif |
| OFF | Aktif |

Pada saat sistem tidak terjadwal pada *speed bump*, maka lampu LED akan secara otomatis ON dan *speed bump* secara otomatis juga tidak aktif.

C. Pengujian Tampilan Pada LCD

Pada pengujian kali ini menampilkan kata yang terdapat dalam LCD berikut merupakan Gambar tampilan LCD :



Gbr. 17 Tampilan LCD Pada Saat Posisi Speed Bump Turun

Dari hasil pengujian pada Gambar 17 tampilan LCD pada saat *speed bump* dalam kondisi turun atau sensor HB100 tidak mendeteksi adanya laju dari kendaraan yang lebih dari 10 Km/h. Maka kondisi dari speed bump turun.



Gbr. 18 Tampilan LCD Pada Saat Speed Bump Naik

Berdasarkan hasil pengujian pada Gambar 18 tampilan LCD pada saat *speed bump* dalam kondisi naik atau sensor HB100 mendeteksi adanya laju dari kendaraan yang lebih dari 10 Km/h. Maka speed bump akan naik.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa pada “ Rancang Bangun Prototype *Speed Bump* Zona Sekolah Berbasis Mikrokontroler maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut

1. Sistem yang dirancang pada alat telah berfungsi dengan baik, dapat dilihat pada data pengujian tabel 4.1 sampai dengan tabel 4.3, semua bagian alat baik perangkat keras maupun perangkat lunak berfungsi sesuai dengan sistem yang dirancang dan data pengujian menunjukkan kesuksesan dengan persentase 80%.
2. Sensor HB100 yang digunakan sudah berfungsi dengan baik untuk mendeteksi laju kendaraan pada mobil remot kontrol 1 dan mobil remot kontrol 2.
3. RTC (Real Time Clock) sebagai penjadwalan aktif/nonaktif speed bump bekerja dengan baik, dengan adanya penjadwalan pada speed bump dapat menjaga kinerja motor DC agar tidak cepat rusak.

4. Lampu LED bekerja dengan baik, hidupnya lampu LED sebagai pertanda speed bump sedang tidak aktif dan nonaktifnya lampu LED sebagai pertanda speed bump sedang aktif. Bertujuan untuk memberitahu kondisi dari speed bump.

REFERENSI.

- [1] Andrew Sebastian Lelman, S. T. (2012). **Permodelan Polisi Tidur Otomatis**. Medan: Universitas Kristen Maranatha.
- [2] Bayu Julianto, M. S. (2015). **Polisi Tidur Otomatis Untuk Menekan Pelanggaran Menerobos Lampu Lalu Lintas**.
- [3] Enny. (2016). **Optimalisasi Penggunaan Alat Praktikum Power Supply Switching Dengan Menggunakan Topologi Half Bridge Konverter Sebagai Alat Bantu Praktikum Elektronika Analog**.
- [4] Fitra, L. N. (2020). **Desain Sistem Monitoring Cuaca Berbasis Arduino Uno**.
- [5] Irfan Mulia, Y. A. (2019). **Desain Purwarupa Peralatan Pembatas Kecepatan Kendaraan Secara Adaptif Menggunakan Sensor Radar HB100 Berbasis Mikrokontroler ATMega328P**. *Vol.4No.3 2019:38-43*.
- [6] Jimy Harto Saputro, T. S. (2013). **Analisa Penggunaan Lampu LED Pada Penerangan Dalam Rumah**. Semarang: Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro.
- [7] Rahayuningtyas, A. (2009). **Pembuatan Sistem Pengendali 4 Motor DC Penggerak 4 Roda Secara Independent Berbasis Mikrokontroler AT89C2051**. *Balai besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna*.
- [8] Saleh, M. (2017). **RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH**. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*.
- [9] Suryadi. (2017). **Sistem Kendali Dan Monitoring Listrik Rumahan Menggunakan Ethernet Shield Dan RTC (Real Time Clock) ARDUINO**. *JURNAL FATEKSA : Jurnal Teknologi dan Rekayasa*
- [10] Syukri, R. P. (2020). **Penerapan Alat Pembatas Kecepatan Atau Polisi Tidur Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 82 Tahun 2018 Tentang Alat Pengendali Dan Pengaman Pengguna Jalan Di Kelurahan Air Putih Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru**. *Program Studi Ilmu Hukum Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau-Pekanbaru*.
- [11] Wayuda. (2020). **Rancang Bangun Mesin Penjual Berbasis Internet Of Things**. Lhokseumawe: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Politeknik Negeri Lhokseumawe.