

**PROTOTYPE SISTEM PEMANTAU WAKTU KEDATANGAN BUS
DENGAN MENGIMPLEMENTASIKAN MODUL KYL 200U MENUJU
*SMART TRANSPORTATION***

(Skripsi)

Oleh

Mahendra Dwi Gusniawan



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2017

ABSTRAK

PROTOTIPE SISTEM PEMANTAU WAKTU KEDATANGAN BUS DENGAN MENGIMPLEMENTASIKAN MODUL KYL 200U MENUJU *SMART TRANSPORTATION*

Oleh

Mahendra Dwi Gusniawan

Kurangnya ketepatan waktu tiba transportasi umum khususnya bus hingga sampai ke halte yang tidak terjadwal ataupun diketahui oleh masyarakat, yang mengakibatkan masyarakat enggan menggunakan bus dikarenakan penumpang harus menunggu tanpa mengetahui kapan bus sampai di halte. Salah satu keuntungan menggunakan transportasi umum khususnya bus adalah dapat mengurangi volume kendaraan di jalan yang semakin hari semakin padat sehingga mengakibatkan kemacetan pada jam-jam sibuk dan juga dapat mengurangi polusi udara akibat emisi kendaraan bermotor yang mengakibatkan pemanasan global. Karena itu sistem ini dibuat agar pengguna bus dapat mengetahui waktu kedatangan bus di setiap halte secara langsung dan akurat di LCD penampil yang tersedia di halte tersebut.

Sistem ini terdiri dari modul KYL 200U sebagai telemetri yaitu *transmitter* (pengirim) yang akan diletakkan pada bus dan *receiver* (penerima) yang diletakkan di halte dengan menggunakan sensor kecepatan dari kendaraan sebagai pendeteksi kecepatan. Kemudian data kecepatan diolah oleh Arduino uno dengan mikrokontroler Atmega 328p menjadi data jarak dan sisa waktu kedatangan bus yang ditampilkan pada LCD yang sebelumnya terdapat komunikasi serial dua arah dengan menggunakan modul I2C (*Inter-Integrated-Circuit*) yang terdapat pada halte.

Sensor kecepatan yang digunakan bekerja dengan baik berdasarkan kalibrasi yang dilakukan dengan *speedometer* dan dengan meninjau cara kerja sensor yang digunakan pada kendaraan. Pengiriman data kecepatan dari kendaraan ke halte bekerja dengan baik tanpa ada delay waktu. Alat komunikasi data yang dirancang dengan mengimplementasikan modul KYL 200U dapat bekerja dengan baik. Sistem yang dibuat dapat menampilkan secara akurat kecepatan kendaraan yang tetap maupun berubah-ubah pada *display* penampil yang terdapat pada halte. Alat pemantau waktu kedatangan kendaraan yang dibuat dapat menampilkan informasi kecepatan, jarak, dan waktu yang diolah menjadi digital melalui LCD.

Kata Kunci: modul KYL 200U, Telemetri, Mikrokontroler, *Transmitter* (pengirim) dan *Receiver* (penerima).

ABSTRACT

PROTOTYPE MONITORING SYSTEM BUS ARRIVAL TIME WITH IMPLEMENTING MODULE TO KYL 200U SMART TRANSPORTATION

by

Mahendra Dwi Gusniawan

The inaccuracy of time for the bus arrived at the stop cause the people not using the bus, due to uncertain waiting without knowing when the bus coming. One advantage of using transportation bus is able to reduce the volume of vehicles on the road, it causes traffic cengestion during working hours, and it also can reduce air pollution caused by vehicle emissions that can lead to global warming. Therefore, the system is made so that users can find out bus arrival time at each bus stop. It can be seen directly and accurately and it is displayed on the LCD that available at the bus stop.

The system consists of modules of KYL 200U as telemetry transmitter placed on the bus and receiver placed at the stop, the vehicle speed sensor is used as detection speed. Then the speed data processed by the Arduino Uno microcontroller ATmega 328p. The distance data and the rest of the bus arrival time shown on the LCD which previously contained a two-way serial communication module using I2C (Inter-Integrated-Circuit) which contained in the stop.

Speed sensors working correctly based on calibrations performed with the speedometer and by reviewing the workings of the sensor used in the vehicle. The data transmission speed of the vehicle to the bus stop working properly without time delay. Data communication tool is designed as implementation of KYL 200U module so it could work correctly. The system was able to display vehicle speed fixed and speed-changeable on the display viewer contained on the bus stop. Arrival time monitoring tool made vehicles can display information about speed, distance and time are processed into digital through a LCD.

Keywords: KYL module 200U, Telemetry, Microcontroller, Transmitter, and receiver.

**PROTOTIPE SISTEM PEMANTAU WAKTU KEDATANGAN
BUS DENGAN MENGINPLEMENTASIKAN MODUL KYL
200U MENUJU *SMART TRANSPORTATION***

Oleh

Mahendra Dwi Gusniawan

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Skripsi

**PROTOTYPE SISTEM PEMANTAU WAKTU
KEDATANGAN BUS DENGAN
MENGIMPLEMENTASIKAN MODUL KYL
200U MENUJU SMART TRANSPORTATION**

Nama Mahasiswa

MAHENDRA DWI GUSNIAWAN

Nomor Pokok Mahasiswa

1215031048

Program Studi

Teknik Elektro

Fakultas

Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Syaiful Alam, S.T., M.T.

NIP : 19690416 199803 1 004

Sumadi, S.T., M.T.

NIP : 197311042000031001

2. Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Ing. Ardian Ulvan, S.T., M.Sc.

NIP : 19731128 199903 1 005

MENGESAHKAN

1. **Tim Penguji**

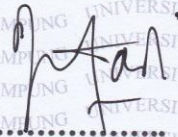
Ketua

: Syaiful Alam, S.T., M.T.



Sekretaris

: Sumadi, S.T., M.T.



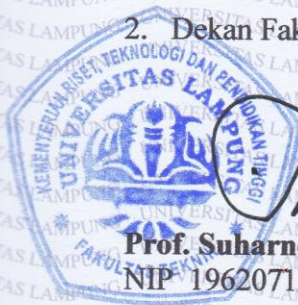
Penguji

Bukan Pembimbing

: Agus Trisanto, Ph. D.



2. **Dekan Fakultas Teknik**



Prof. Suharno, M.Sc., Ph.D

NIP. 19620717 198703 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 12 April 2017

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang disebutkan di dalam daftar pustaka. Selain itu saya menyatakan pula bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 12 April 2017



Mahendra Dwi Gusniawan

1215031048

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Gaya Baru 2 Kecamatan Seputih Surabaya Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung pada tanggal 20 Agustus 1994, sebagai anak kedua dari dua bersaudara, dari Bapak Suradi dan Ibu Sriwulan. Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan di SDN 2 Gaya Baru 2

Kecamatan Seputih Surabaya Kabupaten Lampung Tengah pada tahun 2006, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama di SLTPN 1 Seputih Surabaya Kabupaten Lampung Tengah diselesaikan pada tahun 2009, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 5 Metro diselesaikan pada tahun 2012.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN Undangan (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri) pada tahun 2012. Penulis pernah terdaftar sebagai anggota Departemen Apresiasi Pengembangan dan Keilmuan (APK) pada tahun 2013-2014 dan pada tahun 2014-2015 Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Lampung (HIMATRO). Pada semester 5 penulis memilih konsentrasi Sistem Isyarat Elektrik (SIE) sebagai fokus dalam perkuliahan dan penelitian.

Pada bulan September tahun 2015, penulis melaksanakan kerja praktik di PT. Semen Baturaja (Persero), Tbk Pabrik Panjang pada bagian operasi dan pemeliharaan (Har.Listrik). Pada saat kerja praktik penulis membuat laporan

tentang Sistem Kendali Pengemasan Semen Pada Mesin *Rotary Packer* di PT.
Semen Baturaja (Persero), Tbk Pabrik Panjang.

DENGAN KERENDAHAN HATI YANG
TULUS
KUPERSEMBAHKAN SEBUAH KARYA INI
UNTUK :

BAPAK DAN MAMA TERCINTA;
SURADI & SRIWULAN

KAKAKKU TERSAYANG;
EKA MAYA SEPTIANI

MOTO

**“ PROSES LEBIH PENTING UNTUK DIKEJAR DARI
PADA HASIL SUATU PEKERJAAN “**

**“ JANGAN BERTEMAN HANYA MAU
MENEMANIMU DISAAT KAMU SEHAT DAN KAYA
KARENA TEMAN SEPERTI ITU SUNGGUH
SANGAT BERBAHAYA SEKALI UNTUKMU
DIBELAKANG HARI “**

(IMAM GHOZALI)

**“PENDIDIKAN MERUPAKAN PERLENGKAPAN
PALING BAIK UNTUK HARI TUA”**

(ARISTOTELES)

SANWACANA

Mudah-mudahan Allah selalu melimpahkan taufiq dan hidayahNya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dan semoga selaku muslim kita dapat mengikuti serta menteladani pola kehidupan Nabi dan para sahabatnya sampai akhir zaman kelak.

Skripsi dengan judul “**Prototipe Sistem Pemantau Waktu Kedatangan Bus Dengan Mengimplementasikan Modul KYL 200U Menuju *Smart Transportation***” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung. Penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun bila terdapat kekurangan dalam tugas akhir ini.

Selama perkuliahan dan penelitian, penulis banyak mendapatkan pengalaman yang sangat berharga. Penulis juga telah mendapat bantuan baik moril, materil, bimbingan, petunjuk serta saran dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Suharno, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung;

2. Bapak Dr.Ing. Ardian Ulvan, S.T., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung;
3. Bapak Dr. Herman Halomoan S, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung;
4. Ibu Dr. Eng Endah Komalasari, selaku Pembimbing Akademik;
5. Bapak Syaiful Alam, S.T., M.T. selaku Pembimbing Utama atas kesediaannya meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, ilmu yang bermanfaat, dukungan moral, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tugas akhir ini;
6. Bapak Sumadi, S.T., M.T. selaku Pembimbing Kedua atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik yang sangat membangun dalam proses penyelesaian tugas akhir ini;
7. Bapak Agus Trisanto, Ph. D. selaku Penguji Utama tugas akhir. Terima kasih atas cerita, pengalaman yang bermanfaat, serta saran dan kritik yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini;
8. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung atas pengajaran dan bimbingannya yang diberikan selama ini kepada penulis;
9. Mbak Ning dan Mas Daryono atas semua bantuannya menyelesaikan urusan administrasi di Teknik Elektro Universitas Lampung selama ini;
10. Kedua orang tua penulis, Bapak dan Mama tercinta yang tidak pernah berhenti memberikan doa', dukungan, dan kasih sayang tiada akhir.
11. Kakak-kakak penulis, Mbak Maya yang selalu memberikan motivasi, dukungan moril-materil kepada penulis. Serta seluruh keluarga besar penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas segala kasih sayang, perhatian, dan dukungan selama penulis menyelesaikan kuliah;

12. Teman - teman 2012 yang sudah terlebih dahulu mendapatkan gelar sarjana, Gifinri, Novityono, Ghumelar, Fahruriza dll terimakasih atas semangat yang kalian tularkan.
13. Teman - teman 2012 yang sedang berjuang mendapatkan gelar sarjana, , Bachtiar, Eko, Wanto, Sony, Aji, Khoirul, Munif, Yogi, Surya, Fahreza, Angga, Faizal dll terimakasih atas semua bantuan, kesabaran, dan cerita yang ada.
14. Mutiara indah yang selalu mengingatkan ketika salah dan memberikan semangat disetiap hariku Rischa Armelia Putri terimakasih atas semua bantuan, kesabaran, dan cerita yang ada.
15. Seluruh penghuni Laboratorium Terpadu Teknik Elektro Universitas Lampung atas kebersamaan dalam mewarnai kehidupan siang malam berjuang menggapai impian.
16. Keluarga besar Teknik Elekto yang luar biasa;
17. Semua pihak yang telah membantu serta mendukung penulis dari awal kuliah hingga terselesaikannya tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu;

Semoga kebersamaan ini membawa kebaikan, keberkahan, kemurahan hati, serta bantuan dan do'a yang telah diberikan seluruh pihak akan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT dan semoga kita menjadi manusia yang berguna dan berkembang. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terlepas dari kesalahan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu masukan serta saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dimasa yang

akan datang. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.
Aamiin.

Bandar Lampung, 12 April 2017

Penulis,

Mahendra Dwi Gusniawan

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Hipotesis.....	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Smart Transportation</i>	6
2.2 Kajian Pustaka	7
2.3 Teori Menghitung Waktu.....	10
2.4 Sensor Kecepatan Motor Honda CB150R.....	11
2.5 Arduino Uno.....	12
2.6 Mikrokontroler ATmega328p.....	13
2.7 Telemetri Radio.....	16

2.8 Modul KYL 200U.....	18
2.9 Komunikasi I2C (<i>Inter-Integrated-Circuit</i>).....	21
2.10 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	23
2.11 <i>Software</i> Arduino.....	24

BAB III. TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.2 Alat dan Bahan	26
3.3 Tahapan Penelitian.....	27
3.4 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir.....	30
3.5 Spesifikasi Alat	31
3.6 Diagram Blok Rangkaian.....	32
3.7 Perancangan Alat.....	33
3.8 Perancangan Sistem Perangkat Lunak.....	34
3.9 Diagram Alir Keseluruhan Alat Sistem Pemantau Waktu Kedatangan Bus.....	36

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perangkat Keras.....	38
4.2 Perangkat Lunak.....	47
4.3 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	51
4.4 Pembahasan.....	58
4.5 SOP Sistem.....	65

BAB V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan66

5.2 Saran.....67

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi arduino Uno	13
Tabel 2.2 Pin-pin pada KYL 200U	20
Tabel 2.3 Jenis <i>Baud Rate</i> pada KYL 200U	21
Tabel 2.4 Pengiriman satu byte data pada transmisi I2C	22
Tabel 4.1. Pengujian Arduino Uno dengan mikrokontroler Atmega 328p.....	41
Tabel 4.2. Data hasil pengujian sistem dari telemetri pada kecepatan rata- rata 20 km/h dengan jarak awal 300 meter.....	53
Tabel 4.3. Data hasil pengujian sistem dari telemetri pada kecepatan berubah-ubah dengan jarak awal 300 meter.....	56
Tabel 4.5. Data pengujian jangkauan modul <i>line of sight</i>	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sensor Kecepatan Motor Honda CB150R	12
Gambar 2.2 <i>Board</i> Arduino Uno.....	12
Gambar 2.3 Konfigurasi pin Mikrokontroler ATmega328p.....	15
Gambar 2.4 Diagram blok sistem telemetri	17
Gambar 2.5 Komunikasi data sederhana.....	17
Gambar 2.6 Skematik diafram KYL-200U.....	19
Gambar 2.7 Modul KYL 200U	20
Gambar 2.8 Komunikasi I2C (<i>Inter-Integrated-Circuit</i>)	21
Gambar 2.9 Protokol komunikasi I2C	22
Gambar 2.10 Kontruksi LCD.....	23
Gambar 2.11 LCD 2 x 16 Karakter.....	24
Gambar 2.12 <i>Software</i> Arduino	25
Gambar 3,1 Diagram alir pengerjaan tugas akhir	30
Gambar 3.2 Diagram blok prototipe sistem pemantau waktu kedatangan bus dengan mengimplementasikan modul KYL 200U menuju <i>smart transportation</i>	32
Gambar 3.3 Rancangan prototipe sistem pemantau waktu kedatangan bus dengan mengimplementasikan modul KYL 200U menuju <i>smart transportation</i>	34
Gambar 3.4 <i>Arduino software</i>	34
Gambar 3.5 Diagram alir keseluruhan alat sistem pemantau waktu	

kedatangan bus.....	37
Gambar 4.1 Bentuk Fisik Rangkaian Sistem Secara Keseluruhan pada bus.....	38
Gambar 4.2. Bentuk Fisik Rangkaian Sistem Secara Keseluruhan pada halte.....	39
Gambar 4.3. Arduino Uno dengan mikrokontroler ATmega 328p pada bus.....	40
Gambar 4.4. Arduino Uno dengan mikrokontroler ATmega 328p pada halte.....	40
Gambar 4.5. Sensor kecepatan motor motor Honda CB150R.....	42
Gambar 4.6. Sensor kecepatan mobil bus.....	42
Gambar 4.7. Sensor kecepatan mobil bus.....	42
Gambar 4.8. Ban depan motor Honda CB150R berukuran 80/90-17 <i>inch</i>	43
Gambar 4.9. Data sensor kecepatan dari osiloskop.....	44
Gambar 4.10. Alat ukur kecepatan yang terletak di ban depan motor motor Honda CB150R.....	45
Gambar 4.11. Tampilan LCD 2x16.....	47
Gambar 4.12. Uji coba komunikasi serial.....	49
Gambar 4.13. Tampilan waktu kedatangan pada LCD 2 x 16.....	51
Gambar 4.14. Alat Ukur <i>Speedometer</i>	52
Gambar 4.15. Perbandingan alat ukur kecepatan motor Honda CB150R	

dan alat pemantau waktu kedatangan kendaraan.....	52
Gambar 4.16. Lokasi uji coba pada kendaraan dengan jarak 300 meter (Google Map).....	58
Gambar 4.17. Lokasi uji coba pada kendaraan dengan jarak 305 meter (Google Map).....	59
Gambar 4.18. Grafik percobaan dengan menggunakan kecepatan rata- rata 20 km/h.....	59
Gambar 4.19. Grafik percobaan dengan menggunakan kecepatan berubah-ubah.....	60
Gambar 4.20. Lokasi jangkauan modul tidak <i>line of sight</i> (Google Map).	62
Gambar 4.21. Contoh data rusak.....	62
Gambar 4.22. Lokasi jangkauan <i>modul line of sight</i> (Google Map).....	63
Gambar 4.23. Contoh data bagus.....	64
Gambar 4.24. Contoh data rusak.....	65

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan informasi dari situs berita *online* yaitu duajurai.com tentang transportasi umum di kota Bandar Lampung yang masih tergolong sangat minim peminat, jumlah penumpang kian menurun. Kendaraan BRT yang seluruhnya ada 118 unit, namun yang beroperasi saat ini hanya sekitar 80-an BRT yang beroperasi tiap hari,” kata Anton Saputra, Kabag Operasional BRT Bandar Lampung, kepada duajurai.com, Selasa, 12/7/2016 [1]. Hal ini disebabkan karena kurangnya fasilitas transportasi umum yang mudah digunakan dan juga kurang sadarnya masyarakat akan pentingnya manfaat menggunakan transportasi umum, salah satu keuntungan menggunakan transportasi umum adalah dapat mengurangi volume kendaraan di jalan yang semakin hari semakin padat sehingga mengakibatkan kemacetan pada jam-jam sibuk dan juga dapat mengurangi polusi udara akibat emisi kendaraan bermotor yang mengakibatkan pemanasan global.

Trans Bandar Lampung merupakan salah satu transportasi umum *bus rapid transit* (BRT) khusus daerah Bandar Lampung dan sekitarnya. Pengertian *bus rapid transit* (BRT) itu sendiri merupakan sebuah sistem bus yang cepat, nyaman, aman, tepat waktu dan terjadwal untuk melakukan pelayanan dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan angkutan umum yang lain. Belum terdapat data informasi yang

jelas mengenai BRT Trans Lampung tersebut, menyebabkan lebih banyak masyarakat Bandar Lampung yang lebih memilih menggunakan kendaraan pribadi sehingga menyebabkan beberapa permasalahan, seperti kemacetan pada saat jam-jam sibuk, pemborosan bahan bakar minyak dan meningkatnya polusi udara akibat emisi kendaraan bermotor.

Penulis mengangkat topik ini karena dari hasil survei ke beberapa orang yang menggunakan transportasi umum *bus rapid transit* (BRT) khususnya trayek Rajabasa - Sukaraja yaitu pada tanggal 24 Agustus 2016, memperoleh hasil berupa kelebihan dan kekurangan pada trans BRT ini, kekurangan dari trans BRT ini adalah dalam ketepatan waktu tiba di halte yang tidak terjadwal ataupun diketahui oleh masyarakat, sehingga masyarakat enggan menggunakan BRT ini dikarenakan penumpang harus menunggu tanpa mengetahui kapan bus trans ini sampai dihalte. Berdasarkan alasan tersebut, maka dibuatlah sistem dimana informasi yang berkaitan tentang BRT berupa waktu kedatangan BRT di setiap halte dapat dilihat secara langsung dan akurat di LCD penampil yang tersedia di halte tersebut.

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah prototipe sistem pemantau waktu kedatangan bus dengan mengimplementasikan modul KYL 200U menuju *smart transportation* menggunakan sensor kecepatan dari kendaraan sebagai pendeteksi kecepatan, modul KYL 200U sebagai pengirim data kecepatan bus yang dikirimkan secara langsung kemudian Arduino sebagai pengendali utamanya dan ditampilkan pada LCD, dalam hal ini yang dikendalikan adalah data waktu.

sehingga dapat diketahui waktu tiba bus disetiap halte pada jalan rute Rajabasa - Sukaraja.

1.2 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Melakukan pemantauan kecepatan menggunakan data dari sensor kecepatan pada kendaraan.
2. Merancang dan membuat sistem komunikasi data kecepatan dengan mengimplementasikan modul KYL 200U.
3. Merancang dan membuat alat penampil informasi waktu kedatangan kendaraan.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat tercapai dari penelitian ini adalah alat ini dapat digunakan untuk mempermudah masyarakat dalam mengetahui waktu kedatangan bus yang terjadwal dengan akurat yang dapat dilihat langsung disetiap halte pada jalan rute Rajabasa - Sukaraja.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana memanfaatkan mikrokontroler arduino sebagai alat ukur kecepatan.
2. Bagaimana pengiriman data berupa kecepatan kendaraan dengan modul KYL 200U ke penampil LCD.
3. Bagaimana menampilkan data waktu pada LCD menggunakan Mikrokontroler.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini akan dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut:

1. Jarak asumsi tiap halte adalah 300 m.
2. Menggunakan kecepatan rata-rata 20 km/jam dan kecepatan berubah-ubah.
3. Keadaan jalanan sepi atau tanpa penghalang.
4. Menghitung waktu kedatangan bus berdasarkan data yang dikirim oleh modul KYL 200U.
5. Mikrokontroler yang digunakan yaitu ATmega328p untuk pengolahan data telemetri.
6. Sistem telemetri untuk mengirim data kecepatan kendaraan.
7. Uji coba alat dilakukan pada sepeda motor Honda CB150R.
8. Tidak membahas secara detail pemrograman antarmuka penampil data informasi pada LCD penampil waktu kedatangan kendaraan.

1.6 HIPOTESIS

Alat ini dapat digunakan pada bus BRT Bandar Lampung dengan jarak jauh dengan range 1 km sehingga calon penumpang bus tidak perlu memikirkan kapan bus akan sampai di halte, waktu kedatangan bus bisa kita lihat pada penampil LCD yang berada di halte tersebut.

1.7 SISTEMATIK PENULISAN

Pada penulisan skripsi ini, disusun suatu sistematika penulisan penelitian yang terdiri dari lima bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan memuat latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, rumusan masalah, batasan masalah dan sistematika dalam penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian tinjauan pustaka memuat teori-teori sistem mikrokontroler, Arduino modul KYL 200U, teori tentang pemantauan dan kendali jarak jauh dan lain-lain yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bagian metode penelitian memuat waktu dan tempat penelitian, jadwal kegiatan, alat dan bahan yang diperlukan serta tahap-tahap penelitian yang akan dilakukan, yaitu studi literatur berkaitan dengan prototipe sistem pemantau waktu kedatangan bus dengan mengimplementasikan modul KYL 200U menuju *smart transportation*, uji coba alat, analisa hasil pembahasan dan kesimpulan, serta diagram alir perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

bagian ini berisi tentang hasil pengujian dan pembahasan tentang data-data yang diperoleh dari pengujian.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bagian simpulan dan saran memuat tentang simpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Smart Transportation*

Smart Transportation (transportasi yang cerdas), yaitu suatu sistem pergerakan yang memungkinkan terjadinya kenaikan kebutuhan dengan melakukan pergerakan seminim mungkin dan cepat. Atau dapat dijelaskan sebagai suatu penerapan teknologi informasi juga komunikasi pada infrastruktur transportasi dan kendaraan sebagai sebuah alternatif solusi untuk mengurai masalah kepadatan yang semakin tinggi di kota-kota besar atau metropolitan [2]. Sistem ini diterapkan bertujuan untuk mengendalikan dan mengelola lalu lintas kendaraan, infrastruktur dan distribusi kendaraan untuk mencapai suatu sistem transportasi yang lebih baik dan lebih aman. Sistem ini diharapkan dapat mengurangi kemacetan dan kepadatan lalu lintas yang mendapat keuntungan penggunaan energi lebih efisien dan secara langsung emisi gas rumah kaca akan berkurang. Adapun beberapa sistem manajemen transportasi yang diterapkan yaitu rangkaian sistem yang diaplikasikan pada kendaraan sehingga dapat terlacak oleh pemilik kendaraan. Sistem pelacakan kendaraan modern umumnya menggunakan GPS (*Global Positioning System*) untuk mengetahui lokasi kendaraan. Selain GPS, Ada juga cara lain yaitu suatu sistem yang menggunakan frekuensi radio yang digunakan untuk mengetahui posisi kendaraan.

2.2 Kajian Pustaka

No	Tahun	Penulis	Judul	Hasil
1	2009	Dihua Sun, Hung Luo, Liping Fu, Weining Liu, Xiaoyang Liao dan Min Zhao [3]	<i>Predicting Bus Arrival Timer on the Basis of Global Positioning System Data</i>	Pemantauan bus menggunakan <i>Global Positioning System</i> (GPS) dengan tujuan mengetahui letak lokasi keberadaan bus, mengetahui kecepatan bus dan juga untuk mengetahui waktu kedatangan bus pada setiap halte di kota Chongqing, China.
2	2015	Lutfi Fanani, Achmad Basuki dan Deron Laing [4]	<i>Bus Arrival Prediction – to Ensure not to Miss the Bus</i>	Pemantau waktu pemberhentian bus menggunakan <i>Global Positioning System</i> (GPS) pada setiap halte yang terdiri dari 25 halte yang terdapat dikota Taipe, agar pengguna bus tidak salah prediksi waktu tunggu bus.
3	2015	Shudakar K N dan Rashmi K [5]	<i>Predicting the Bus Arrival Time Using GPS and GSM Technology</i>	Pemantau menggunakan modul GPS (<i>Global Positioning System</i>), modul GSM (<i>Global System for Mobile Communications</i>), dan <i>Microcontroller</i> . Pada <i>Microcontroller</i> data-data yang diperoleh tersebut berupa waktu kedatangan pada halte tujuan dan koordinat <i>latitude</i> dan <i>longitude</i> akan dikirimkan ke data base dan LCD halte melalui <i>Short Message Service</i> (SMS). Jejak posisi bus dapat dilihat pada server dan untuk waktu kedatangan beserta posisi bus dapat dilihat pada LCD.
4	2011	Murie Dwiyaniti [6]	<i>Monitoring bus Politeknik Negeri Jakarta (PNJ) menggunakan Global Positioning System (GPS)</i>	Pada mikrokontroler data-data tersebut akan dikirimkan ke <i>data base</i> dan <i>display</i> halte melalui <i>Short Message Service</i> (SMS). Jejak posisi bus

			berbasis modem <i>Global System for Mobile (GSM)</i> yang menggunakan mikrokontroler AVR Atmega 128	dapat dilihat pada server dan untuk posisi bus dapat dilihat pada <i>display</i> halte yang ditandai dengan lampu led yang menyala.
5	2013	Dony Hendra Lesmana, M Rif'an, ST. MT. dan Ir. Nurussa'adah, MT [7]	Sistem <i>monitoring</i> kecepatan kendaraan berbasis GPS dengan SMS sebagai media pengiriman data	Modul GPS menentukan lokasi koordinat dengan bantuan beberapa satelit. <i>Interface</i> modul ini menggunakan komunikasi serial dengan protokol NMEA-0183 sehingga data yang di peroleh koordinat geografis (<i>latitude</i> /lintang, <i>longitude</i> /bujur), waktu dan kecepatan. Data tersebut dikirimkan ke server melalui perangkat GPRS yang dilakukan oleh modul GSM dengan menggunakan protokol <i>Hypertext Transfer Protocol</i> (HTTP).
6	2016	Mardiyah Azzahra [8]	Sistem <i>tracking</i> transportasi umum	Pengujian pada <i>Bus Rapid Transit</i> (BRT) Trans Lampung, yang dapat dipetakan sehingga dapat ditelusuri koordinat posisi bus tersebut dengan mengimplementasikan modul GPS dan GSM, sehingga pengguna tersebut dapat mengetahui estimasi waktu bus itu tiba.
7	2013	Pengfei Zhou, Student Member, IEEE, Yaunqing Zheng, Student Member, IEEE, and Mo Li, Student Member, IEEE [9]	<i>How Long to Wait? Predicting Bus Arrival time Wite Mobile Phone Based Participatory Sensing</i>	Pemantauan waktu kedatangan bus menggunakan pengindera partisipatif dengan perangkat ponsel yang berbasis salular dengan tujuan mengetahui letak lokasi keberadaan bus, mengetahui waktu kedatangan bus padas etiap halte yang disetiap pintu masuk bus terdapat sensor untuk mengetahui keberadaan bus saat ada

				pengguna yang masuk bus yang diterapkan di kota London.
--	--	--	--	---

Pada penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya yaitu tentang pelacak posisi bus dan waktu kedatangan bus telah diteliti oleh banyak kalangan [3,4,5,6,7,8,9], penelitian tersebut berbasis GPS dengan layanan GSM, dari pandangan penulis yang mengacu berdasarkan topic penulis buat, terdapat kekurangan yang mendasari untuk membuat alat ini. Adapun kekurangan pada penelitian sebelumnya yaitu pengguna transportasi umum (bus) tidak bisa mengetahui secara langsung waktu secara tepat dan akurat, seperti berapa menit lagi bus itu akan sampai di halte. Penelitian sebelumnya hanya menampilkan indikator halte-halte yang telah dituju dan pengguna hanya bisa mengetahui estimasi waktu bus itu tiba dihalte berdasarkan perhitungan pengguna sendiri bukan berdasarkan data-data dilapangan.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan modul yang berbeda dimana membahas tentang implementasi modul RF KYL 200U untuk mengetahui estimasi kedatangan waktu bus untuk *smart transportation* wilayah kota Bandar Lampung.

Gaya hidup masyarakat kota Bandar Lampung dalam memanfaatkan dan menggunakan transportasi umum khususnya bus rapid transit (BRT) kurang mendapat respon positif, dikarenakan waktu tiba di halte yang tidak terjadwal ataupun diketahui oleh masyarakat.

Berdasarkan alasan tersebut, maka pada tugas akhir ini akan membuat suatu prototipe sistem pemantau waktu kedatangan bus dengan mengimplementasikan

modul KYL 200U menuju *smart transportation*, dalam hal ini di ujicobakan pada *Bus Rapid Transit (BRT) Trans Bandar Lampung*, yang dapat dihitung secara akurat berdasarkan jarak dan kecepatan bus dengan mengimplementasikan modul RF KYL 200U dan Arduino, sehingga pengguna tersebut dapat mengetahui estimasi waktu bus itu tiba yang akan ditampilkan pada LCD yang diletakkan di halte.

Prototipe sistem pemantau waktu kedatangan bus dengan mengimplementasikan modul KYL 200U menuju *smart transportation* yang akan dibangun ini yaitu yang dilacak berupa bus yang dipasang sebuah perangkat keras yaitu modul RF KYL 200U. Transmitter dari modul RF KYL 200U akan mengirim sinyal-sinyal ke receiver RF KYL 200U yang terintegrasi dengan Arduino dan kemudian diproses dalam bentuk data jarak bus dengan halte yang nantinya waktu bus sampai dihalte akan di tampilkan pada LCD.

2.3 Teori Menghitung Waktu

Terdapat tiga komponen untuk menghitung waktu, yaitu jarak, waktu dan kecepatan rata-rata. Kecepatan rata-rata adalah suatu besaran yang didapatkan dari perbandingan antara jarak total yang ditempuh benda dengan selang waktu untuk menempuh jarak tersebut. Persamaan kecepatan rata-rata dapat ditulis sebagai [10]:

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Dimana :

a) Δt : Selisih waktu kedatangan bus (s)

b) Δx : Selisih perpindahan bus (m)

$$\Delta x = x_1 - x_2$$

x_2 : Jarak akhir x_1 : jarak awal

c) $\frac{\Delta x}{\Delta t}$: Kecepatan rata – rata bus (m/s)

d) Δ = Delta

2.4 Sensor Kecepatan Motor Honda CB150R

Dalam hal ini sensor kecepatan yang digunakan adalah Sensor kecepatan motor Honda CB150R yang merupakan alat ukur kecepatan bawaan dari kendaraan tersebut yang mengukur besarnya kecepatan yang ada pada putaran roda. Adapun perbedaan antara sensor kecepatan kendaraan sepeda motor dan mobil yaitu pada sinyal sinusnya, pada speedometer motor ini terdapat 8 sinyal sinus pada 1 putaran roda sedangkan speedometer pada mobil berbeda-beda kisaran 5 – 9 sinyal sinus pada 1 putaran roda tergantung dari gear yang digunakan. Terdapat 3 buah kabel yaitu kabel berwarna merah sebagai data pulsa, kabel warna hitam sebagai tegangan 5 volt, dan kabel warna putih sebagai ground.

➤ Sensor kecepatan motor Honda CB150R.



Gambar 2.1. Sensor kecepatan motor Honda CB150R

2.5 Arduino Uno

Arduino uno merupakan perangkat elektronik dengan sistem *open source*. Arduino memiliki 14 pin *input/output* yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*, 6 *analog input*, *crystal osilator* 16 MHz, koneksi USB, *jack power*, dan tombol *reset*.



Gambar 2.2. Board arduino Uno

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding *board* mikrokontroler yang lain selain bersifat *open source*, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam *board* arduino sendiri sudah terdapat *loader* yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika memprogram mikrokontroler di dalam arduino. Papan Arduino adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega328. Berikut adalah spesifikasi dari Arduino Uno :

Tabel 2.1. Spesifikasi arduino Uno

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan operasi	5V
Tegangan input (disarankan)	7-12V
Tegangan input (batas)	6-20V
Digital I/O	14 pin (di mana 6 output PWM)
<i>Input analog</i>	6 pin
Arus DC per I/O	Pin 40 mA
Arus DC untuk 3.3V	Pin 50 mA
Memori flash 32KB (ATmega328)	0.5 KB digunakan untuk <i>bootloader</i>
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Kecepatan clock	16 MHz

2.6 Mikrokontroler ATmega328p

ATmega328p yaitu mikrokontroler buatan dari atmel yang memiliki arsitektur RISC (*Reduce Intruction Set Computer*) dimana setiap proses eksekusi data lebih

cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). Mikrokontroler ATmega328p memiliki arsitektur *Harvard*, yang dimaksud *Harvard* adalah pemisahan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja dan *parallelism*.

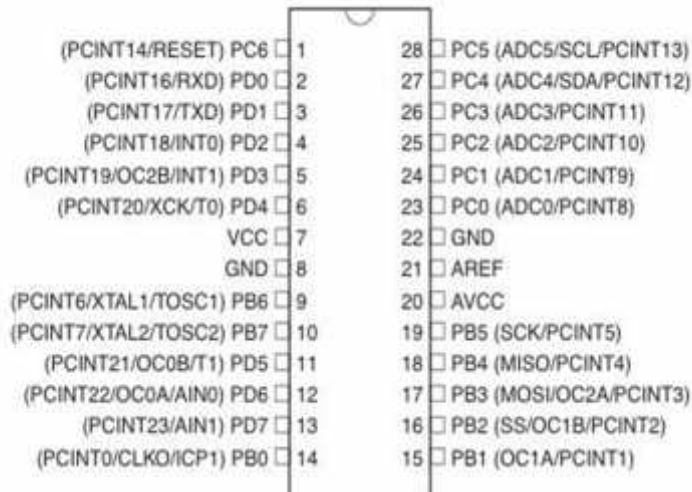
Mikrokontroler ini memiliki beberapa fitur antara lain sebagai berikut :

- a. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus *clock*.
- b. 32 x 8-bit register serba guna.
- c. Kecepatan mencapai 16 Mbps dengan *clock* 16MHz.
- d. Terdapat 32 KB *flash memory* lalu di arduino terdapat *bootloader* yang menggunakan 2 KB dari *flash memory* sebagai *bootloader*.
- e. Terdapat (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) EEPROM senilai 1 KB yang dipergunakan untuk tempat penyimpanan data semi permanen, hal ini dikarenakan EEPROM tetap bisa menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
- f. Memiliki SRAM (*Static Random Acces Memory*) sebesar 2KB.
- g. Memiliki pin I/O digital yaitu sebanyak 14 pin 6 seperti PWM (*Pulse Width Modulation*) output.
- h. *Master / Slave SPI serial interface*.
- i. Tegangan operasi sekitar 1,8 V sampai dengan 5,5V.

ATmega328p adalah mikrokontroller keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Intruction Set Computer*) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat daripada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set*

Computer).

Berikut adalah Konfigurasi pin ATmega328p pada gambar (2.3) :



Gambar 2.3. Konfigurasi pin mikrokontroler ATmega328p

Mikrokontroler tersebut terdapat beberapa fasilitas antara lain sebagai berikut :

- 130 macam instruksi yang hampir semuanya di eksekusi dalam satu siklus clock
- 32 x 8-bit register serba guna
- Kecepatan mencapai 16 Mbps dengan clock 16MHz
- Terdapat 32 KB Flash memori lalu pada arduino terdapat bootloader yang digunakan 2 KB dari flash memori sebagai bootloader.
- Memiliki EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanent karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
- Memiliki SRAM (*Static Random Acces Memory*) sebesar 2KB
- Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (*Pulse*

Width Modulation) output.

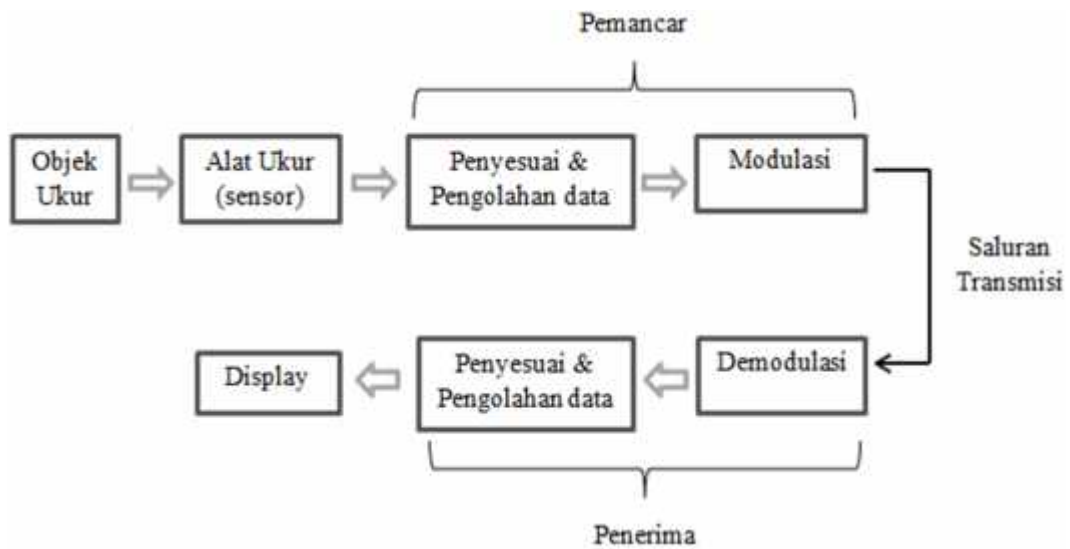
- h. Master / Slave SPI serial *interface*
- i. Tegangan operasi sekitar 1,8 V sampai dengan 5,5V.

2.7 Telemetri Radio

Telemetri adalah suatu proses yang digunakan untuk mengukur atau mencatat suatu besaran fisik pada suatu lokasi yang letaknya jauh dari pusat pengolahan hasil pengukuran[11].

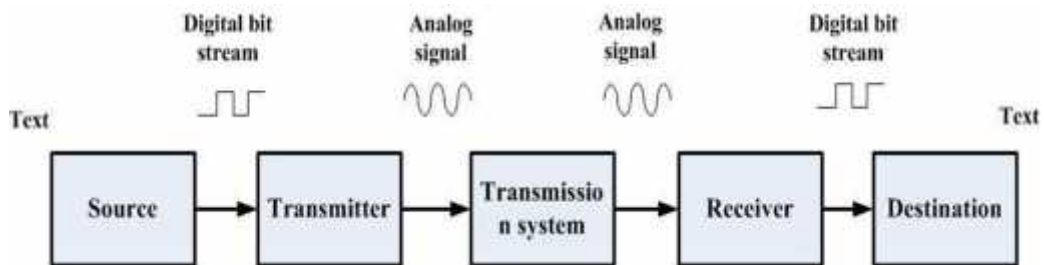
Peralatan sistem telemetri pada umumnya terbagi pada dua bagian utama, yaitu bagian pemancar dan bagian penerima. Peralatan sistem pemancar ini adalah untuk menghantarkan data, di mana alat tersebut diletakkan pada tempat di mana proses pengukuran berlangsung. Sebelum proses pengiriman data dilakukan, data yang dibaca oleh alat pengukur dilakukan modulasi terlebih dahulu ke dalam bentuk frekuensi yang diinginkan, kemudian barulah data tersebut dikirim melalui media transmisi.

Peralatan sistem penerima ialah satu peralatan yang digunakan untuk menerima data yang dikirim oleh pemancar melalui media transmisi, lalu mengubah data tersebut (demodulasi) ke bentuk data semula sesuai dengan hasil pengukuran [12].



Gambar 2.4. Diagram blok sistem telemetri

Menurut Stallings dijelaskan bahwa komunikasi data sederhana dapat dijelaskan sebagai berikut [13]:



Gambar 2.5. Komunikasi data sederhana

Pada Gambar 2.5. terdapat beberapa komponen seperti :

a. *Source*

Perangkat ini bertugas untuk membangkitkan atau menentukan data yang akan ditransmisikan.

b. *Transmitter*

Biasanya, data dibangkitkan oleh sistem *source* dan tidak langsung ditransmisikan secara langsung dalam bentuk sebagaimana data itu dibuat. Sebuah transmitter akan mentransformasikan dan mengkodekan informasi tersebut dalam bentuk sinyal elektromagnetik yang dapat dirambatkan pada sistem transmisi. Misalnya, sebuah modem mengambil *bitstream* dari sebuah komputer dan mengubahnya dalam bentuk sinyal analog yang dapat dirambatkan pada jaringan telepon.

c. Sistem Transmisi

Ini dapat berupa media transmisi atau jalur komunikasi atau sebuah jaringan kompleks yang menghubungkan *source* dan *destination*.

d. *Receiver*

Receiver yaitu suatu proses menerima sinyal dari sistem transmisi kemudian mengkonversinya ke bentuk yang diinginkan oleh perangkat *destination*.

e. *Destination*

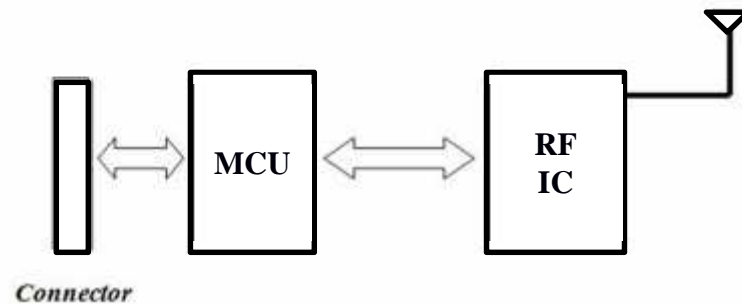
Merupakan tujuan akhir dari pengiriman data yang menerima data dari *receiver*.

Data transmisi lalu ditransmisikan melalui *Transmitter* (pemancar) kemudian diterima *receiver* (penerima) melalui media transmisi.

2.8 Modul KYL 200U

KYL 200U merupakan sebuah modul *wireless transceiver* yang digunakan sebagai *wireless data transceiver* pada jarak dekat dengan ukuran yang kecil, ringan, dan konsumsi daya yang rendah dan dengan stabilitas dan reliabilitas yang baik.

Secara sederhana Modul KYL 200U mempunyai diagram skematik seperti gambar 2.6 di bawah [14]:



Gambar 2.6. Skematik diagram KYL 200U

Adapun fitur-fitur pada KYL 200U adalah :

1. Daya transmisi yang rendah sekitar 10 mW, dan bisa juga pada 50~100 mW jika diperlukan.
2. Dengan default carrier frekuensi sebesar 433 Mhz, tapi bisa juga digunakan pada frekuensi 400-417 Mhz, 868 Mhz, dan 915 Mhz jika diperlukan.
3. Tahan terhadap interferensi yang tinggi dan error bit rate yang rendah.
4. Jarak transmisi yang jauh (sekitar 1000m jika menggunakan antena tambahan).
5. Multi channels, dapat digunakan pada transceiver 8 channels sampai 32channels.
6. Dapat digunakan pada level tegangan TTL, RS-232 dan RS-485.

Modul KYL 200U dapat diaplikasikan ke beberapa sistem, antara lain :

1. *Wireless* alarm dan *security* sistem.
2. *Wireless* monitoring dan kontrol peralatan menggunakan akses kontrol sistem.
3. *Wireless* data transmisi.

4. Radio modem.
5. *Wireless POS, PDA Wireless smart terminal.*
6. dan sebagainya.



Gambar 2.7. Modul KYL 200U

KYL 200U memiliki 9 pin yang mempunyai fungsi masing-masing. Akan tetapi pada prakteknya hanya digunakan 4 pin, yaitu pin Vcc, Gnd, Tx, dan Rx. Berikut ini tabel fungsi pin dari KYL 200U.

Tabel 2.2. Pin-pin pada KYL 200U

Pin No.	Signal Name	Function	Level	Connection with terminal	Remarks
1	GND	Grounding of power supply		Ground	
2	Vcc	Power supply DC	5V		
3	RxD/TTL	Serial data input to the transceiver	TTL	TxD	
4	TxD/TTL	Transmitted data out of the transceiver	TTL	RxD	
5	SGND	Signal			
6	A (TXD)	A of RS-485(TxD of RS-232)		A(RxD)	
7	B (RXD)	B of RS-485(RxD of RS-232)		B(TxD)	
8	SLEEP	Sleep control (input)	TTL	Sleep signal	High level sleep
9	RESET	Reset signal(input)	TTL		Negative pulse reset

Pada KYL 200U mempunyai 5 jenis *baud-rate* yang dapat digunakan, berikut tabel yang menjelaskan *baud-rate* beserta *delay* yang dihasilkan.

Tabel 2.3. Jenis *Baud Rate* pada KYL 200U

RF Date Rate (bps)	Delay Ts(mS)	RF Date Rate (bps)	Delay Ts(mS)
1200	90	9600	16
2400	48	19200	10
4800	30		

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa semakin besar *baud-rate* maka semakin kecil *delaynya*, namun jarak yang dapat di jangkauanya semakin kecil, dapat dilihat pada datasheet.

2.9 Komunikasi I2C (*Inter-Integrated-Circuit*)

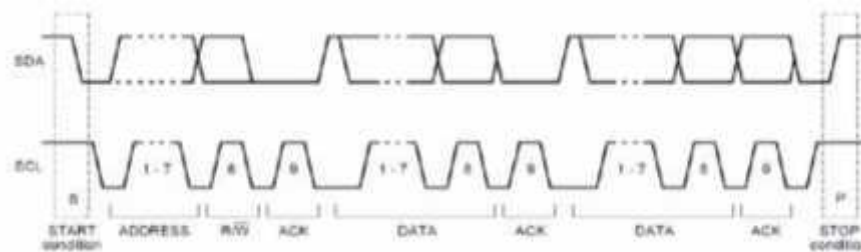
Biasanya disebut sebagai I2C, bus I2C atau IIC bus pada awalnya dikembangkan sebagai bus kontrol untuk menghubungkan mikrokontroler dan peripheral IC.



Gambar 2.8. Komunikasi I2C (*Inter-Integrated-Circuit*)

Inter-Integrated-Circuit atau sering disebut sebagai komunikasi I2C adalah komunikasi yang dikembangkan oleh Philips Semiconductors, yang hanya menggunakan dua jalur komunikasi (2-wire) yaitu jalur data yang digunakan untuk mengirim dan menerima data (bi-directional) dan jalur *clock* yang

digunakan untuk mengirim sinyal sinkronisasi. Protokol I2C untuk pengiriman satu *byte* data dapat dilihat pada Gambar 2.9 [15] :



Gambar 2.9. Protokol komunikasi I2C.

Dari Gambar 2.9 dapat dijelaskan bagaimana pengiriman satu *byte* data yang digambarkan dengan dua buah sinyal pada jalur SCL dan jalur SDA, dimulai dari transisi *high* ke *low* sampai pada transisi *low* ke *high* pada sinyal SCL, untuk lebih jelas pengiriman satu *byte* data dapat dilihat pada Tabel 2.4 dibawah ini :

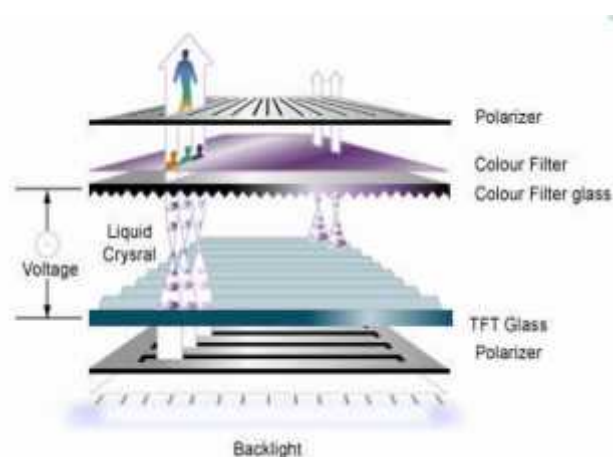
Tabel 2.4. Pengiriman satu *byte* data pada transmisi I2C

Bit Penyusun	Keterangan
S = Start (1-bit)	Transisi <i>high</i> ke <i>low</i> pada SDA dimana kondisi SCL high menandakan awal dari sebuah frame data yang dikirim.
SLAVE	digunakan untuk menentukan alamat peripheral eksternal
ADDRESS(7-bit)	Yang akan diakses
R/W (1-bit)	Bit ini digunakan untuk menentukan operasi baca atau tulis data dari peripheral eksternal, Bit bernilai 1 mengandung arti operasi baca dan bernilai 0 mengandung arti operasi tulis.
A = ACK(1-bit)	Bit ini digunakan untuk menentukan respon dari peripheral yang diakses, jika bit ACK bernilai 1 mengandung arti tidak adanya respon dari peripheral(transmisi data bermasalah),

	sebaliknya jika bit ACK bernilai 0 maka ada respon dari peripheral yang di akses.
DATA (8-bit)	8 bit data yang akan ditulis atau dibaca peripheral
P =Stop	Transisi <i>low</i> ke <i>high</i> pada SDA dimana kondisi SCL high menandakan akhir dari satu frame data yang telah dikirim

2.10 LCD (*Liquid crystal display*)

Sangatlah banyak kegunaan LCD pada perancangan suatu sistem yang menggunakan mikrokontroler. LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah komponen yang berfungsi untuk menampilkan suatu karakter pada suatu tampilan (*display*) dengan bahan utama yang digunakan berupa *Liquid Crystal*. Apabila diberi arus listrik sesuai dengan jalur yang telah dirancang pada konstruksi LCD. *Liquid Crystal* akan berperan menghasilkan suatu cahaya dan cahaya tersebut akan membentuk suatu karakter tertentu. gambar konstruksi LCD dapat dilihat pada gambar 2.10 dan gambar 2.11.



Gambar 2.10. Kontruksi LCD



Gambar 2.11. LCD 2 x 16 Karakter

2.11 *Software* Arduino

Software arduino merupakan *software open source* sehingga dapat di unduh secara gratis. *Software* ini digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke dalam arduino. Untuk membuat program arduino dan *upload* program ke dalam *board* arduino membutuhkan *software* arduino IDE (*Integrated Development Enviroment*) yang bisa diunduh gratis di <http://arduino.cc/en/Main/Software>. Bahasa pemrograman arduino adalah bahasa C. tapi bahasa ini sudah dipermudah menggunakan fungsi – fungsi yang sederhana sehingga para pemula pun bisa mempelajarinya dengan cukup mudah. (Massimo, B. 2011)

Berikut ini merupakan contoh tampilan awal *software* arduino:



Gambar 2.12. *Software* Arduino

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung yang dilaksanakan mulai dari bulan Agustus 2016 sampai Januari 2017.

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan – bahan yang digunakan pada penelitian ini tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Laptop
2. Arduino Uno
3. *Project board*
4. Kotak Hitam
5. Papan Partikel
6. LCD 2x16
7. Solder
8. *Software* pendukung
9. Modul KYL 200U
10. Sensor kecepatan motor Honda CB150R

11. Komunikasi I2C (*Inter-Integrated-Circuit*)

3.2 Tahap Penelitian

Pada penyelesaian tugas akhir ini ada 6 tahapan kerja yang dilakukan antara lain:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan pencarian informasi baik dari buku, jurnal, bahan dari internet maupun sumber-sumber lain yang berkaitan dengan penelitian ini, diantaranya tentang *smart transportation*, Modul KYL 200U, sensor kecepatan motor Honda CB150R serta penelitian - penelitian yang terkait dengan tugas akhir ini.

2. Melakukan perancangan blok diagram rangkian prototipe sistem pemantau waktu kedatangan bus dengan mengimplementasikan modul KYL 200U menuju *smart transportation*. Perancangan blok diagram ini dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah dalam merealisasikan alat yang akan dibuat.

3. Implementasi rangkaian, dengan tahap-tahap sebagai berikut :

1. Memilih rangkaian dari tiap masing-masing blok diagram sistem.
2. Menentukan komponen yang digunakan dalam rangkaian.
3. Merangkai dan uji coba rangkaian dari masing-masing blok diagram.
4. Membuat program dengan bahasa C dan kemudian memasukkannya dalam sebuah mikrokontroler arduino uno.

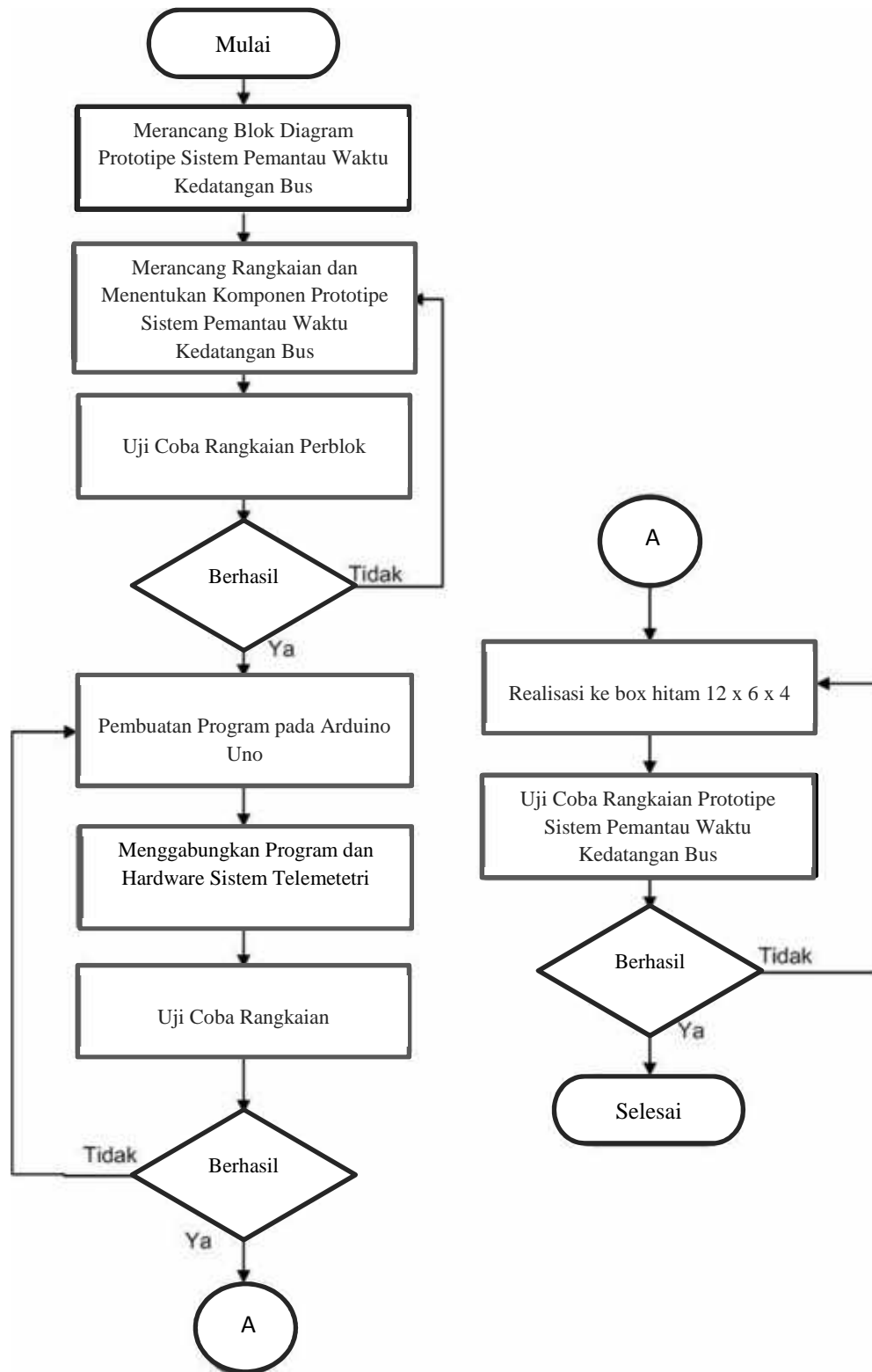
5. Menggabungkan rangkaian per blok yang telah di uji pada sebuah papan percobaan (*project board*), melakukan pengujian ulang setelah dilakukan penggabungan rangkaian.
 6. Melakukan uji coba penggabungan *software* antarmuka penampil data pengukuran kecepatan bus dan hardware waktu kedatangan bus.
 7. Merangkai komponen kedalam PCB.
4. Uji Coba Alat prototipe sistem pemantau waktu kedatangan bus dengan mengimplementasikan modul KYL 200U menuju *smart transportation*. Tahap ini akan dilakukan tahap uji coba terhadap alat modul KYL 200U serta prototipe sistem pemantau waktu kedatangan bus dengan mengimplementasikan modul KYL 200U menuju *smart transportation* yang sudah dirancang yaitu pada bagian bus yang dipasang arduino untuk mendeteksi kecepatan bus dan *transiver* modul KYL 200U untuk mengirimkan data kecepatan bus ke *receiver* modul KYL 200U yang diletakkan dihalte bus, dengan indikator keberhasilan uji coba alat prototipe sistem pemantau waktu kedatangan bus dengan mengimplementasikan modul KYL 200U menuju *smart transportation* adalah *receiver* modul KYL 200U dapat menerima data kecepatan bus yang dikirimkan *transiver* pada bus dan arduino pada *receiver* yang sebelumnya mengolah data kecepatan bus dan kemudian ditampilkan ke LCD dalam bentuk waktu. *Output* yang dihasilkan berupa data waktu kedatangan bus dihalte tersebut.
5. Analisa Hasil Pembahasan dan Kesimpulan
- Tahapan ini akan dilakukan pengujian modul KYL 200U dan juga sensor

kecepatan motor Honda CB150R, menganalisa hasil pengujian dari sistem yang telah dibangun, mengetahui waktu kedatangan bus berdasarkan kecepatan bus yang dikirimkan kehalte. Indikator keberhasilan dari sistem ini adalah dapat mengetahui waktu kedatangan bus secara akurat yang kemudian waktu tersebut ditampilkan pada LCD yang tersedia dihalte.

6 Pembuatan laporan

Pada tahap ini dilakukan penulisan terhadap data-data yang didapatkan dari hasil pengujian, analisis dan kesimpulan.

3.4 Diagram alir pengerjaan tugas akhir



Gambar 3.1. Diagram alir pengerjaan tugas akhir.

Pada diagram alir tugas akhir diatas terbagi menjadi 3 bagian utama, yaitu :

1. Perancangan blok diagram dan menentukan komponen serta rangkaian dari prototipe sistem pemantau waktu kedatangan bus dengan mengimplementasikan modul KYL 200U menuju *smart transportation* yang akan dibuat.
2. Pembuatan rangkaian dari masing-masing blok diagram sistem prototipe sistem pemantau waktu kedatangan bus dengan mengimplementasikan modul KYL 200U menuju *smart transportation*.
3. Pengujian dari prototipe sistem pemantau waktu kedatangan bus dengan mengimplementasikan modul KYL 200U menuju *smart transportation* yang telah di realisasikan.

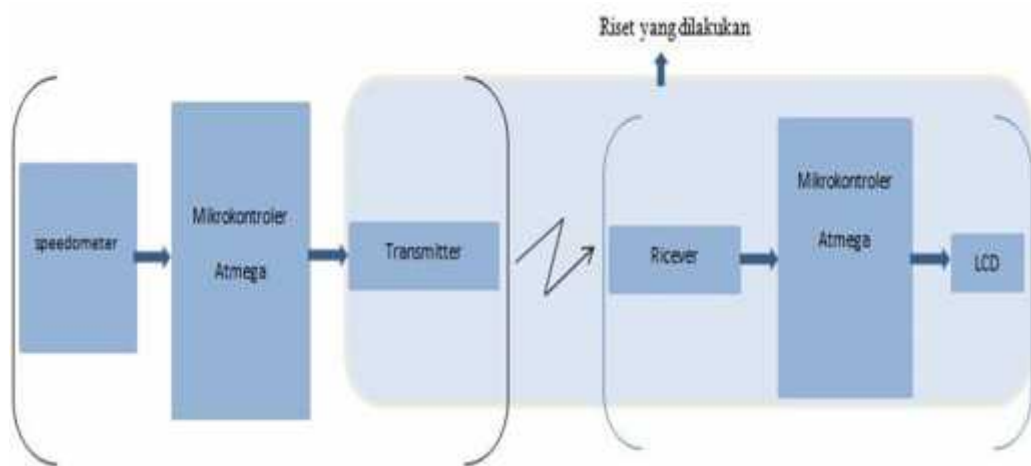
3.5 Spesifikasi Alat

Spesifikasi dari alat yang dibuat adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan tegangan 5 volt.
2. Pengukuran kecepatan dengan menggunakan sensor kecepatan motor Honda CB150R.
3. Atmega 328p sebagai pemroses data.
4. Komunikasi dilakukan menggunakan modul KYL 200U 433MHz.
5. Informasi data telemetri ditampilkan pada LCD yang diletakkan di halte.

3.6 Diagram Blok Rangkaian

Untuk mempermudah dalam perancangan, maka rangkaian dipisahkan berdasarkan fungsinya. Berikut ini adalah diagram blok rangkaiannya :



Gambar 3.2. Diagram blok prototipe sistem pemantau waktu kedatangan bus.

Diagram blok prototipe sistem pemantau waktu kedatangan bus diatas dibuat untuk mengetahui proses kerja pada prototipe sistem pemantau waktu kedatangan bus dengan mengimplementasikan modul KYL 200U menuju *smart transportation* yang akan dibuat. Hal ini bertujuan untuk memudahkan dalam memahami alur kerja dari sistem yang akan dibuat.

Komponen-komponen yang terdapat pada sistem ini terdiri atas beberapa macam diantaranya.

1. Mikrokontroler
2. LCD

LCD digunakan sebagai media penampil data pengukuran tegangan dan arus secara digital. LCD yang digunakan beresolusi 16x2 yang berarti terdiri dari 2 baris dan 16 karakter.

3. *Transmitter* dan *Receiver*

Transmitter adalah alat yang berfungsi untuk memproses dan memodulasi sinyal *input* agar dapat ditransmisikan sesuai dengan kanal yang diinginkan, sedangkan *receiver* adalah sebuah alat yang berfungsi menerima dan mengolah atau demodulai sinyal *output* dari *transmitter* sehingga sesuai dengan sinyal awal. Modul yang digunakan pada pengiriman ini berupa KYL 200U yang merupakan modul *wireless transceiver*, hasil pengiriman data secara telemetri ini akan dihubungkan pada media penampil data berupa LCD.

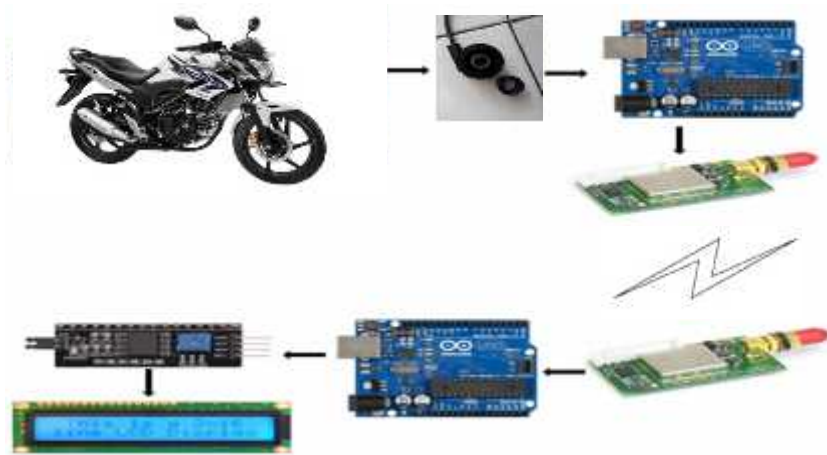
4. Sensor Kecepatan

Sensor kecepatan digunakan untuk memperoleh data kecepatan mobil yang nantinya akan digunakan untuk data pembandingan. Adapun sensor yang digunakan yaitu sensor motor Honda CB150R.

5. Komunikasi I2C (*Inter-Integrated-Circuit*)

Biasanya disebut sebagai I2C, bus I2C atau IIC bus pada awalnya dikembangkan sebagai bus kontrol untuk menghubungkan mikrokontroler dan peripheral IC.

3.7 Perancangan Alat



Gambar 3.3. Rancangan prototipe sistem pemantau waktu kedatangan bus.

3.8 Perancangan Sistem Perangkat Lunak

1. Arduino

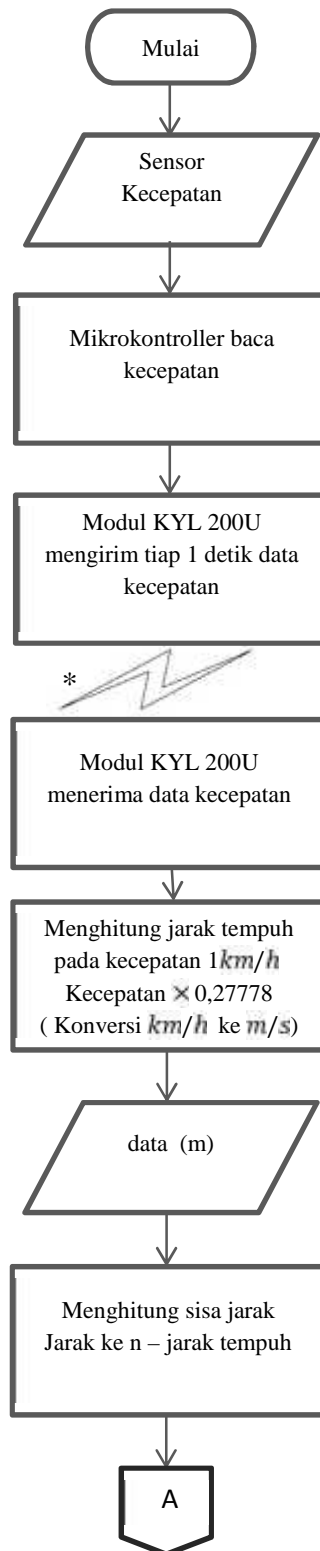
Perangkat lunak yang lain untuk mendukung penyelesaian tugas akhir ini adalah arduino. Arduino merupakan bahasa pemrograman yang digunakan pada mikrokontroler Atmega 328p sebagai pengendali utamanya.



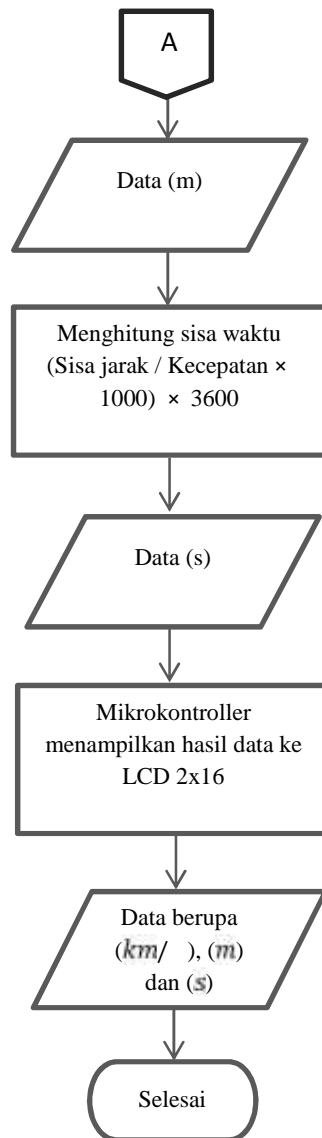
Gambar 3.4. Arduino software

Gambar 3.4 di atas merupakan gambar lembar kerja dari *software* arduino yang digunakan untuk menulis program yang nantinya akan di *upload* pada mikrokontroler. Di lembar kerja arduino ini kita mengolah nilai-nilai yang terbaca pada sensor yang berupa data analog menjadi data digital dan hasil pengolahan data digital ditransmisikan pada media penampil berupa komputer melalui *wireless*.

3.9 Diagram Alir Keseluruhan Alat Sistem Pemantau Waktu Kedatangan Bus.



* tri_s.staff.gunadarma.ac [16].



Gambar 3.4 Diagram alir keseluruhan alat sistem pemantau waktu kedatangan bus.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian ini maka dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Sensor kecepatan yang digunakan bekerja dengan baik berdasarkan kalibrasi yang dilakukan dengan *speedometer* dan dengan meninjau cara kerja sensor yang digunakan pada kendaraan.
2. Pengiriman data kecepatan dari kendaraan ke halte bekerja dengan baik tanpa ada *delay* waktu .
3. Jarak maksimum pengiriman data secara telemetri pada kondisi *line of sight* dengan menggunakan *baudrate* 9600bps adalah berkisar ± 419 meter, dan secara tidal *line of sight* berkisar ± 120 meter.
4. Alat komunikasi data yang dirancang dengan mengimplementasikan modul KYL 200U dapat bekerja dengan baik.
5. Sistem yang dibuat dapat menampilkan secara akurat kecepatan kendaraan yang tetap maupun berubah-ubah pada *display* penampil yang terdapat pada halte.
6. Alat pemantau waktu kedatangan kendaraan yang dibuat dapat menampilkan informasi kecepatan, jarak, dan waktu yang diolah menjadi digital melalui LCD 2x16.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk keperluan penelitian-penelitian yang akan datang guna perbaikan adalah:

1. Menggunakan modul *wireless* yang lebih baik agar jarak jangkauannya dapat lebih jauh.
2. Menambahkan modul GSM (*Global System for Mobile*) agar mempermudah masyarakat guna mengetahui informasi waktu kedatangan bus melalui SMS (*Short Message Service*).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hendry Sihaloho. Selasa. 12 Juli 2016.” Oh BRT Bandar Lampung, Nasibmu Kini”. <http://duajurai.co/2016/07/12/oh-brt-bandar-lampung-nasibmu-kini-1/>. (diakses pada tanggal 22 Agustus 2016).

- [2] I Gede Agus Krisna Warmayana. April 2015. “Sistem Informasi Trafik Lalu Lintas Cerdas Di Bali”. http://www.pps.unud.ac.id/thesis/pdf_thesis/unud-15122128302461tesis_i%20gede%20agus%20krisna%20warmayana_%201291761005. (diakses pada tanggal 22 Agustus 2016).

- [3] Dihua Sun., Hong Luo., Liping Fu., Weining Liu., Xiaoyong Liao., and Min Zhao. Oktober 2009. “*Predicting Bus Arrival Time on the Basis of Global Positioning System Data*”. Journal of the Transportation Research Board, NO. 2034. Transportation Research Board of the National Academies. Washington. D.C. Pp. 62-72. DOI: 10.3141/2034.08.

- [4] Lutfi Fanani., Achmad Basuki., Deron Liang. April 2015. “ *Bus Arrival Prediction – to Ensure Users not to Miss the Bus*”. International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE). Vol. 5, No. 2, pp. 333-339. ISSN: 2088-8708.

- [5] Sudhakar, K. N., Rashmi, K. 2013. "*Predicting the Bus Arrival Time Using GPS and GSM Technology*". International Journal of Science and Research (IJSR). ISSN: 2319-7064.
- [6] Murie Dwiyani., Djoni Ashari., dan Kendi Moro Nitisasmita. September 2011. "Aplikasi GPS Berbasis GSM Modem pada Monitoring Bus". Jurnal Ilmiah Elite Elektro. Vol. 2. No. 2. September 2011: 122-128.
- [7] Dony Hendra Lesmana., M Rif'an, ST. MT., dan Ir. Nurussa'adah, MT. Desember 2013. "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kecepatan Kendaraan Berbasis GPS Dengan SMS Sebagai Media Pengiriman Data". <http://elektro.studentjournal.ub.ac.id/index.php/teub/article/download/165/128>. (diakses pada tanggal 25 Agustus 2016).
- [8] Mardiyah Azzahra. Januari 2016. "sistem *tracking* transportasi umum". (Skripsi). Universitas lampung. Bandar Lampung
- [9] Pengfei Zhou., Yaunqing Zheng., and Mo Li. Maret 2013. "*How Long to Wait? Predicting Bus Arrival time Wite Mobile Phone Based Participatory Sensing*". Student Member. IEEE. Transaction On Mobile Computing. Vol. 13, No. 6, June 2014.
- [10] Teguh Sugiyarto., Eny Ismawati. 2008. "ILMU PENGETAHUN ALAM 1". Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2008. http://opac.salatigakota.go.id/ucs/index.php?p=show_detail&id=33789. (diakses pada tanggal 25 Agustus 2016).

- [11] Anisa Ulya Darajat., M. Komarudin., Sri Ratna S. ‘‘Sistem Telemetry Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Berbasis Inertial Measurement Unit (IMU)’’. *Electrician Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*. Volume: 6, No.3 September 2012.
- [12] Supriyadi. Agustus 2015. ‘‘Rancang Bangun Sistem Telemetry Pengukuran Tegangan Dan Arus Listrik Dengan Tampilan Komputer Berbasis ATmega328p’’. (Skripsi). Fakultas Teknik. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [13] Stitrustra Sukaridhoto, ST. Ph.D. 2016. ‘‘Komunikasi Data & Komputer’’. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. <http://www.shore.net/-ws/DCC6e.html>. (diakses pada tanggal 27 Agustus 2016).
- [14] Shenzhen KYL Communication Equipment Co., Ltd. <http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/344351/KYL/KYL-200U.html>. (diakses pada tanggal 25 Agustus 2016).
- [15] Ninda Aji Pratama., Tatyantoro Andrasto. 2014 ‘‘Komunikasi Pada Robot Swarm Pemadam Api Menggunakan Protokol ModBus’’. Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang , Indonesia. *Jurnal Teknik Elektro*; Vol 6, No 2 (2014): Jurnal Teknik Elektro1411-0059.
- [16] Tri Sulistyorini, Skom., MMSI. ‘‘Algoritma dan Pemrograman 1’’. http://tri_s.staff.gunadarma.ac.id. (diakses pada tanggal 30 Agustus 2016).

- [17] Brueninghaus Hydromatik GmbH Plant Elchingen. *Hall Effect Sesor*.
http://www.groupvh.com/datasheets_productpdfs/ID_HDSPEED_CENSOR_RE%2095%20134_FB3BB23B-0927-489A-8A28415B70D4D8C6.pdf. (diakses pada tanggal 22 Oktober 2016).