

Prototype Pengontrolan Penghitung Jumlah Calon Penumpang Angkutan Umum Pada Dinas Perhubungan Kota Tangerang Berbasis Arduino Uno

Khozin Yuliana¹, Saptono²

¹Dosen STMIK Raharja, ²Alumni STMIK Raharja
Email : ¹khozin@raharja.info, ²saptono.ramadhan@raharja.info

Abstrak— Kebutuhan transportasi yang sangat tinggi di daerah perkotaan, sehingga Pemerintah didorong untuk menyediakan transportasi salah satunya adalah angkutan umum. Sebagai solusi alternatif apabila tidak memiliki kendaraan pribadi dan membantu mengatasi kemacetan karena kepadatan kendaraan di jalan. Namun, penataan angkutan umum saat ini dirasa kurang teratur disebabkan karena penumpukan angkutan umum di pinggir jalan dan menghambat pengguna jalan lainnya. Halte yang merupakan tempat pemberhentian untuk menaik turunkan penumpang tidak terlalu efektif digunakan, sehingga penumpang lebih memilih naik dipinggir jalan. Maka dari itu calon penumpang yang ingin naik angkutan umum untuk menunggunya di halte. Penggunaan halte yang terkendali dapat menghindari kemacetan lalu lintas. Dengan memanfaatkan teknologi yang ada baik dari software maupun hardware dan Arduino sebagai sistem yang menjalankannya. Caranya adalah memilih angkutan umum sesuai tujuan menggunakan keypad yang telah tersedia dan Motor servo sebagai palang pintu yang akan terbuka dan menutup kembali setelah melewati sensor Ultrasonik. Setelah itu data jumlah yang dipilih akan terkirim pada operator dan akan terlihat pada aplikasi yang telah dirancang menggunakan software Visual basic. Setelah jumlah data yang masuk di halte cukup banyak, maka angkutan umum diijinkan oleh operator dengan mengirimkan e-mail kepada supir angkutan umum untuk jalan mengangkut penumpang sesuai dengan tujuan.

Kata Kunci— Halte, Arduino, Sensor Ultrasonik, Motor Servo, Visual Basic.

I. PENDAHULUAN

Seiring bertambahnya jumlah populasi penduduk diperkotaan, berdampak pada suatu masalah baru, salah satunya adalah kemacetan. Kemacetan itu sendiri terjadi karena banyak sebab, seperti, banjir disuatu tempat, kecelakaan lalu lintas, pengalihan arus kendaraan, tidak terkontrolnya angkutan umum di jalan yang berimbas pada kepadatan kendaraan, dan masih banyak lainnya.

Banyaknya angkutan umum yang tidak terkontrol dapat menyebabkan suatu kemacetan lalu lintas. Salah satu contoh, banyak angkutan umum yang berhenti sembarangan dengan alasan menunggu penumpang, ini berdampak pada kepadatan lalu lintas.

Peranan Halte disini sangat penting bagi para calon penumpang. Sebagaimana fungsinya, halte sendiri sebagai tempat pemberhentian sementara angkutan umum untuk menaik turunkan penumpang yang ingin pergi sesuai dengan tujuan.

Maka dengan adanya permasalahan tersebut, perlu kiranya ada solusi yang dimaksudkan untuk mengontrol jumlah calon penumpang di halte dengan mengumpulkan data jumlah penumpang sesuai dengan pilihan tujuannya. selanjutnya dikirim kepada operator pool angkutan umum dengan menggunakan aplikasi pada software Visual Basic .Net. Kemudian pihak operator pool angkutan umum dapat mengetahui jurusan mana saja yang telah dipenuhi oleh penumpang angkutan umum yang menunggu di halte, lalu mengirimkan data jumlah penumpang kepada supir angkutan umum untuk jalan menuju halte yang telah dipadati oleh calon penumpang angkutan umum.

Penggunaan jaringan nirkabel sangat dibutuhkan untuk menunjang pengiriman data. Dalam proses pengiriman data tersebut dibutuhkan koneksi jaringan yang stabil agar didapat hasil yang realtime.

A. Tujuan Penelitian

Tujuan pokok dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Agar jumlah data penumpang dihalte dapat dipantau oleh operator pool angkutan umum.
2. Pendataan calon penumpang angkutan umum, dan memilih sesuai dengan jurusan yang ingin dituju dengan menekan tombol keypad yang tersedia.
3. Dapat diketahui jumlah data calon penumpang oleh operator pool angkutan umum.

a. LANDASAN TEORI

A. Konsep Dasar Perancangan Sistem

Menurut Darmawan (2013: 227), “Perancangan Sistem adalah tahap setelah analisis dari siklus pengembangan sistem pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional dan persiapan untuk rancang bangun implementasi: “menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk.”

Berdasarkan definisi diatas dapat disimpulkan bahwa perancangan sistem merupakan tahap persiapan untuk membentuk suatu sistem yang akan dibangun setelah sebelumnya melakukan analisis.

B. Konsep Dasar Pengontrolan

Menurut Erinofiardi dkk dalam Jurnal Mekanikal Vol.3 No.2 (2012: 261), “Suatu sistem kontrol otomatis dalam suatu proses kerja berfungsi mengendalikan proses tanpa adanya campur tangan manusia (otomatis).”

Kontrol otomatis mempunyai peran penting dalam dunia industri modern saat ini. Seiring perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, sistem kontrol otomatis telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul di sekitarnya dengan cara yang lebih mudah, efisien dan efektif. Adanya kontrol otomatis secara tidak langsung dapat menggantikan peran manusia dalam meringankan segala aktifitasnya.

Berdasarkan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD) pengontrolan berasal dari kata kontrol. Kontrol sama dengan pengawasan, pemeriksaan dan pengendalian. Pada industri besar dan modern sangat memerlukan tenaga ahli perencanaan sistem pengendali dan perancangan desain sistem pengendali, termasuk teknisi profesional sebagai operator. Tidak menutup kemungkinan bahwa pengontrolan berasal dari berbagai disiplin ilmu yang saling berhubungan karena teori sistem pengendali modern dikembangkan guna mengatasi kerumitan yang dijumpai pada berbagai sistem pengendalian yang menuntut kecepatan dan ketelitian yang tinggi dengan hasil output yang optimal.

Dalam sistem pengendali kita mengenal adanya sistem pengendali Loop Terbuka (Open-loop Control System) dan Sistem Pengendali Loop Tertutup (Closed-loop Control System).

C. Arduino

Menurut El-Hamid dkk dalam International Journal of Software and Hardware Research in Engineering (IJSHRE) ISSN-2347-4890 Volume.3 (2015: 2), *“The Arduino UNO microcontroller serves as the brain of the system to facilitate programming. It is a microcontroller board based on ATmega328 that comprises 14 digital pin entries (input) 6 analog production entries (output), a 16 MHz ceramic resonator, USB connection, power jack, ICSP header, and reset button. The board is equipped with the features needed to support the microcontroller by connecting it to a computer using a USB cable. The UNO can be powered via the USB connection or with an external power supply. The power source is selected automatically.”*

“Mikrokontroler Arduino UNO berfungsi sebagai otak dari sistem untuk memudahkan pemrograman. Ini merupakan sebuah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega328 yang terdiri dari 14 pin digital dan 6 pin analog, ceramic resonator 16 MHz, koneksi USB, power jack, ICSP header, tombol reset. Papan ini dilengkapi dengan fitur yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler dengan menghubungkannya ke komputer dengan menggunakan kabel USB.”

Sedangkan menurut Dinata (2013), “Dalam menggunakan Arduino sangatlah membantu dalam membuat suatu prototyping ataupun untuk melakukan pembuatan proyek. Arduino memberikan I/O yang sudah fix dan bisa digunakan dengan mudah. Arduino dapat digabungkan dengan modul elektro yang lain sehingga proses perakitan jauh lebih efisien.”

Menurut pendiri Arduino, Banzi (2011: 1), “Arduino merupakan sebuah platform hardware open source yang mempunyai input/output (I/O) yang sederhana.”

D. Motor Servo

Menurut Kamili dkk dalam International Journal Intelligent System and Applications (IJISA) Vol.7 No.9 (2015:

28), *“Servomotor is a very vital electromechanical device used in providing a precise motion control, either linear or rotary motion.”*

“Servomotor adalah perangkat elektromekanis yang sangat penting digunakan dalam memberikan kontrol gerak yang tepat, baik linear atau gerakan berputar.”

Motor Servo adalah sebuah motor DC yang dilengkapi rangkaian kendali dengan sistem closed feedback yang terintegrasi dalam motor tersebut. Pada motor servo posisi putaran sumbu (axis) dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam Motor Servo.

Motor servo disusun dari sebuah motor DC, gearbox, variabel resistor (VR) atau potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu (axis) motor servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang pada pin kontrol motor servo.



Sumber: <http://elektronika-dasar.web.id>
Gambar 1. Motor Servo

a. Sensor Ultrasonik

Menurut Heri Andrianto dan Aan Darmawan (2016: 99) “Sensor Ultrasonik adalah sensor yang bekerja dengan cara memancarkan suatu gelombang dan kemudian menghitung waktu pantulan gelombang tersebut. Gelombang ultrasonik bekerja pada frekuensi mulai dari 20 KHz sampai dengan 20 MHz. Frekuensi kerja yang digunakan dalam gelombang ultrasonik bervariasi tergantung pada medium yang dilalui, mulai dari kerapatan pada fasa gas, cair, hingga padat.”

Menurut Arunababu dalam International Journal & Magazine of Engineering, Technology, Management and Research (IJMETMR) Vol.1 (2014: 226), *“For obstacle detection the sensor based data is calibrated and filtered. Ultrasonic Sensor senses the obstacles in its path by continuously transmitting the ultrasonic waves. If any obstacle comes in its vicinity then the ultrasonic waves get reflected back to the system. The ultrasonic receiver senses these ultrasonic waves and this sensed data are passed onto the Microcontroller.”*

Sensor ultrasonik terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal 40 KHz, sebuah speaker ultrasonik, dan sebuah

microphone ultrasonik. Speaker ultrasonik mengubah sinyal 40 KHz menjadi suara sementara microphone ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi pantulan suaranya. Sensor ultrasonik akan mengirimkan suara ultrasonik ketika ada pulsa trigger dari mikrokontroler. Suara ultrasonik dengan frekuensi sebesar 40 KHz akan dipancarkan selama 200 μs. Suara ini akan merambat di udara dengan kecepatan 340 m/s atau 29.412 μs setiap 1 cm, mengenai objek dan akan terpantul kembali ke sensor ultrasonik.

Selama menunggu pantulan, sensor ultrasonik akan menghasilkan sebuah pulsa. Pulsa ini akan berlogik low ketika suara pantulan terdeteksi oleh sensor ultrasonik. Maka dari itu, lebar pulsa dapat merepresentasikan jarak antara sensor ultrasonik dengan objek. Selanjutnya mikrokontroler cukup mengukur lebar pulsa tersebut dan melakukan konversi lebar pulsa ke jarak dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Jarak} = (\text{lebar pulsa} / 29.412) / 2 \text{ (dalam cm)}$$

Sensor ultrasonik buatan parallax (sensor PING) dapat digunakan untuk mengukur jarak sejauh 2 cm sampai 300 cm.



Gambar 2. Sensor Ultrasonik

II. METODE PENELITIAN

A. Objek Penelitian

Penulis melakukan penelitian pada Dinas Perhubungan Kota Tangerang yang merupakan suatu struktur organisasi kedinasan yang merupakan bagian dari Pemerintahan Kota Tangerang Provinsi Banten. Pada Dinas Perhubungan Kota Tangerang ini memiliki beberapa bagian diantaranya Bidang Pengembangan Sistem Transportasi, Bidang Lalu Lintas, Bidang Angkutan Umum, dan Bidang Pengawasan Pengendalian Operasional. Dinas Perhubungan Kota Tangerang terletak di Jl. Sitanala No.1 Kota Tangerang..

Berdasarkan hasil dari observasi yang dilakukan penulis, pada sistem yang sedang berjalan saat ini sistem angkutan umum belum tertata secara baik dalam hal pengendalian. Dikarenakan banyaknya angkutan umum dijalan yang berhenti lama menunggu penumpang sampai penuh. Sehingga yang terjadi adalah penumpukan angkutan umum, yang berimbas pada kemacetan lalu lintas.

Adapun penelitian ini dilakukan untuk membuat mekanisme pengontrolan jumlah penumpang secara otomatis yang sesuai dengan jurusannya dan bisa berjalan dengan baik.

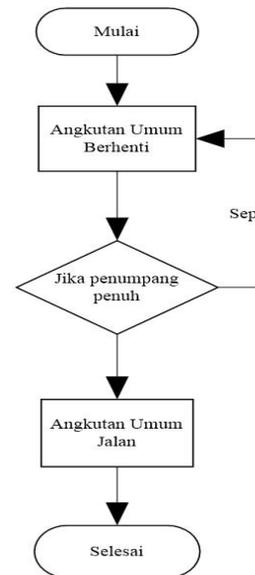
Tujuan pokok dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Agar jumlah data penumpang dihalte dapat dipantau oleh operator pool angkutan umum.
2. Pendataan calon penumpang angkutan umum, dan memilih sesuai dengan jurusan yang ingin dituju dengan menekan tombol keypad yang tersedia.

3. Dapat diketahui jumlah data calon penumpang oleh operator pool angkutan umum.

B. Flowchart Sistem yang sedang Berjalan

Pada pembuatan sistem kontrol dibutuhkan sebuah gambar yang terdapat alur atau langkah dari cara kerja sebuah sistem yang dibuat, sehingga dapat memberikan penjelasan dalam bentuk gambar. Tujuan dibuatnya diagram alur ini adalah untuk mempermudah pembaca untuk memahami suatu sistem yang berjalan saat ini, berikut adalah *flowchart* dari sistem yang sedang berjalan :



Gambar 3. Flowchart Sistem Yang Berjalan

C. Masalah yang Dihadapi

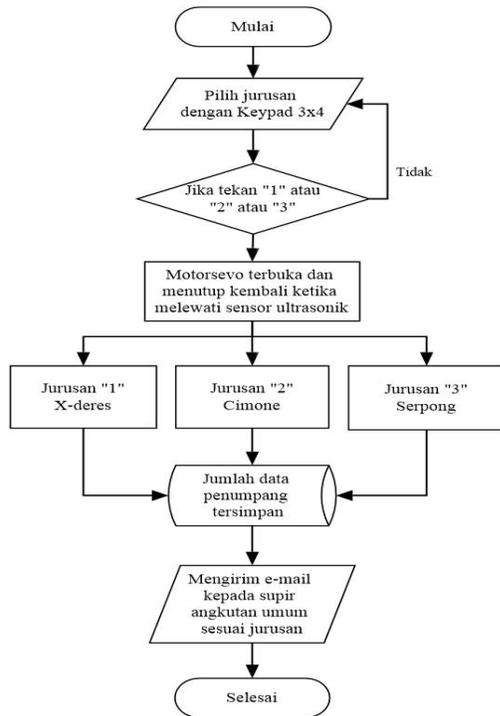
Berdasarkan hasil dari observasi yang dilakukan penulis, pada sistem angkutan umum belum tertata secara baik dalam hal pengendalian. Dikarenakan banyaknya angkutan umum dijalan yang berhenti lama menunggu penumpang hingga penuh. Sehingga yang terjadi adalah penumpukan angkutan umum, dan berimbas pada kemacetan lalu lintas.

D. Alternatif Pemecahan Masalah

Setelah menjabarkan permasalahan yang dihadapi, maka penulis ingin membuat alternatif pemecahan masalah. Alternatifnya adalah membuat halte yang dirancang untuk mengontrol jumlah calon penumpang angkutan umum. Sehingga akan didapat jumlah data penumpang angkutan umum sesuai dengan jurusan yang dituju. Selanjutnya jumlah data akan dipantau oleh operator pool angkutan umum. Jika penumpang di halte sudah penuh, maka operator akan mengirimkan data jumlah penumpang melalui e-mail kepada supir angkutan umum.

E. Flowchart yang Diusulkan

Dalam pembuatan sistem dan perancangan dapat digambarkan dalam bentuk *flowchart* sehingga dapat mempermudah dalam melakukan dan merancang langkah-langkah atau proses dengan benar. Adapun bentuk dari flowchart keseluruhan dari sistem yang dibuat dapat dilihat pada gambar berikut :



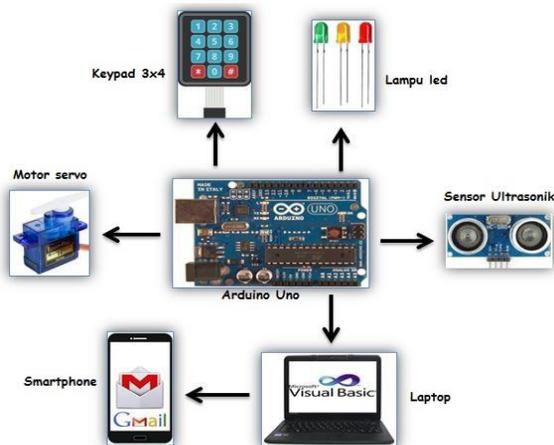
Gambar 4. Flowchart Yang Telah Diusulkan

Dapat dilihat pada Gambar Flowchart yang diusulkan diatas, merupakan *flowchart* yang telah diusulkan penulis untuk membangun suatu perancangan sistem pengontrolan penghitung jumlah calon penumpang angkutan umum yang lebih tertata. Dengan memfungsikan halte sebagai wadah atau tempat menaik turunkan penumpang angkutan umum. Sehingga tidak ada lagi penumpang yang naik di sembarang tempat.

III. PERANCANGAN

A. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Agar mempermudah dalam penulisan dan menjelaskan perangkat keras, maka digambarkan alur dan cara kerja perangkat keras yang digambarkan dalam bentuk Diagram Blok dibawah ini:

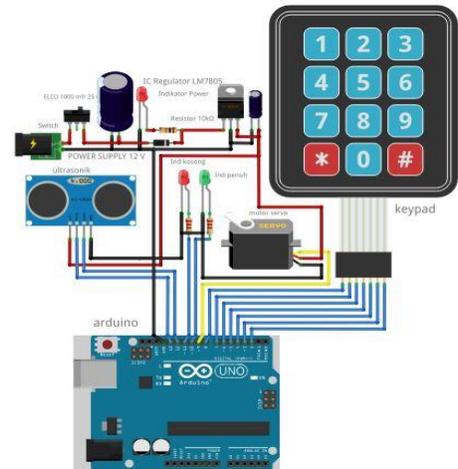


Gambar 5. Diagram Blok

Pada Gambar diatas merupakan alur dari diagram blok, dimana terdapat konfigurasi seluruh rangkaian hardware yang digunakan. Prinsip dari kerja sistem yang dirancang adalah

a. Perancangan Skematik

Setelah melakukan perancangan seluruh komponen yang telah dibuat pada *software* Fritzing, didapat rangkaian sistem secara keseluruhan seperti gambar berikut :



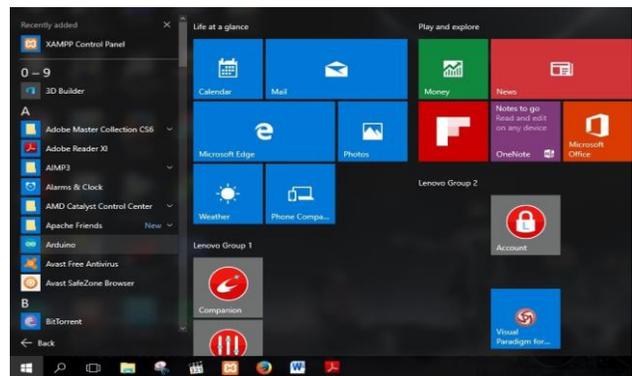
Gambar 6. Rangkaian Sistem Keseluruhan

B. Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Perancangan perangkat lunak adalah perancangan yang di bangun melalui *software* Arduino IDE dengan pemrograman bahasa C, yang berfungsi untuk memasukkan program-program dan kemudian akan di eksekusi oleh *hardware* yang akan digunakan.

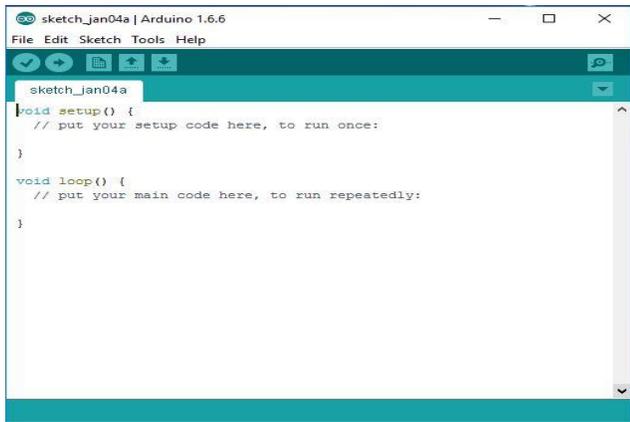
C. Penulisan Listing Program

Perancangan software yang digunakan adalah Arduino IDE berfungsi untuk menulis *listing program* dan menyimpannya dengan file berekstensi *.pde. selanjutnya adalah melakukan langkah-langkah untuk memulai Arduino Uno, sebagai berikut :



Gambar 7. Memulai Arduino IDE

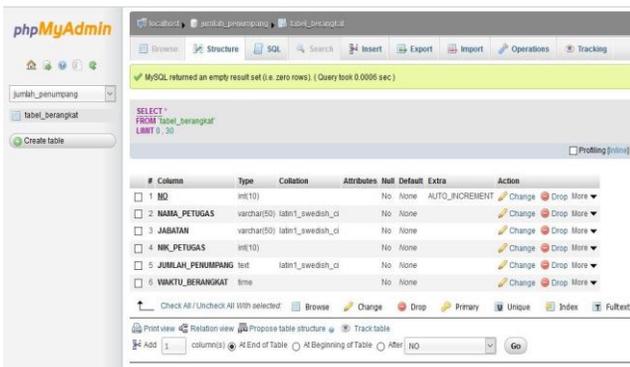
Didalam *software* Arduino IDE terdapat layar depan untuk memulai *listing program* yang akan dijalankan. Dapat dilihat gambar berikut :



Gambar 8. Halaman Utama Arduino IDE

D. Perancangan Basis Data MySql

Pada tahap ini, database dibangun dalam bentuk tabel yang berfungsi untuk merekam data-data yang terhubung dengan aplikasi Visual Basic.Net.

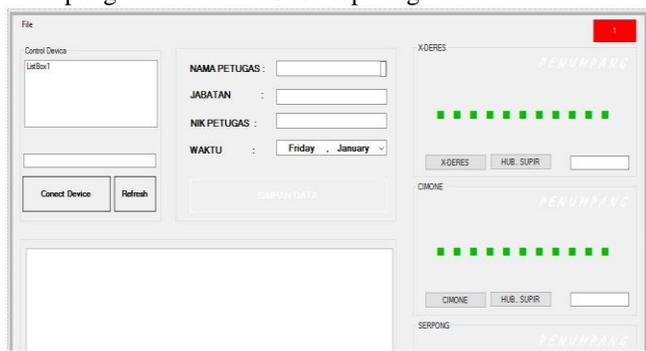


Gambar 9. Tabel Database Yang Telah Dibuat

E. Perancangan Program

1. Perancangan Form Kontrol

Pada perancangan form kontrol dimaksudkan untuk pengontrolan jumlah data penumpang yang masuk. Jumlah data yang masuk akan terlihat sehingga operator dapat mengetahui tujuan mana saja yang telah dipenuhi oleh calon penumpang angkutan umum. Dari aktifitas tersebut nantinya akan di record dan masuk dalam database. Tabel data jumlah penumpang dan tabel database seperti gambar berikut :



Gambar 10. Rancangan Form Kontrol Jumlah Penumpang

Pada form diatas terdapat delapan buah *command button*, satu buah *listbox*, satu buah *month calendar*, dan tujuh buah *text box*. Penggunaan dan fungsi tiap tiap list pada *toolbox* berbeda. Dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Command Button*, berfungsi sebagai kontrol yang biasanya untuk mengeksekusi perintah tertentu. Seperti Tombol OK, Cancel, Exit, Apply, Open dll.
- Listbox*, berfungsi menampilkan daftar dan dapat menampilkan beberapa pilihan.
- Month calendar*, berfungsi untuk menampilkan tanggal dalam satu bulan dengan tampilan penuh.
- Textbox*, berfungsi sebagai tempat *input* atau menampilkan teks.

Data, tool yang berfungsi untuk menghubungkan ke *database*.

IV. KESIMPULAN

- Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat di simpulkan hal-hal berikut:
- Aplikasi Sistem Informasi kereta api Jabodetabek ini memanfaatkan fitur *Global Positioning System* (GPS) yang terdapat dalam Smartphone, *Location-Based Service* (LBS) dan Google Map.
- Sistem Informasi kereta api Jabodetabek ini dapat memudahkan pengguna dalam mendapatkan informasi mengenai stasiun juga kereta.
- Untuk membuat sistem yang dapat memudahkan CV Prima Teknik dalam melayani pelayanan jasa servis AC, dibutuhkan sistem yang memiliki fasilitas kelola data pengajuan servis, kelola data pembayaran servis dan laporan servis AC setiap bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- <https://tiket.kereta-api.co.id/>, Situs Resmi PT. Kereta Api Indonesia (Persero), 25 April 2017.
- https://id.wikipedia.org/wiki/Kereta_api Kereta Api, 25 April 2017.
- Singhal, Manav dan S. Anupam. "Implementation of Location Based Services in Android Using GPS and Web Services." (2012).
- Triyanti, D. Yayuk dan O. Marleen.. "Aplikasi Android Untuk Pencarian Lokasi Tempat Ibadah Di Wilayah Bekasi". 2014