

## Sistem Notifikasi Estimasi Waktu Kedatangan Kereta Commuter Line Berbasis Arduino Uno

Fathan Albar<sup>1\*</sup>, Nur Uddin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Informatika, Universitas Pembangunan Jaya, Tangerang Selatan

Jl. Cendrawasih Raya B7/P No. 65 Bintaro Jaya, Kel. Sawah Baru Ciputat, Tangerang Selatan, Banten 15413

\*Corresponding Author : fathandewanto@gmail.com

### Abstrak

Keterlambatan kedatangan kereta commuter line dapat disebabkan oleh berbagai alasan, mulai dari gangguan listrik, jalur kereta yang masih bergantian, hingga kecelakaan. Penumpang kereta sering kali tidak mengetahui informasi keterlambatan sehingga para calon penumpang tidak tahu pasti kapan kereta selanjutnya akan tiba. Sistem notifikasi estimasi kedatangan merupakan perangkat prototipe berbasis mikrokontroler Arduino Uno yang berguna untuk memberikan informasi mengenai estimasi waktu kedatangan kereta dengan menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi kereta yang melintas. Data yang didapat oleh sensor ultrasonik akan melalui proses perhitungan untuk menentukan estimasi waktu yang dibutuhkan kereta dan mengirimkan data tersebut menggunakan modul HC-12 untuk ditampilkan pada LCD Display sehingga penumpang dapat mengetahui informasi mengenai estimasi kedatangan kereta selanjutnya.

**Kata kunci:** Sistem notifikasi, Sistem estimasi, Kereta Commuter Line, Mikrokontroler Arduino Uno

### Abstract

*Delays in the arrival of Commuter Line Trains can be caused by a variety of reasons, from incidents, shared train tracks, and accidents. Train passengers often do not know the delay information so they do not know for sure when the train will arrive. The arrival estimation notification system is a prototype device based on the Arduino Uno microcontroller which is useful for providing information about the estimated time of arrival of trains by using ultrasonic sensors to detect passing trains. The data obtained by ultrasonic sensors will go through a calculation process to determine the estimated time needed by the train and send the data using the HC-12 module to display on the LCD Display so that passengers can find out information about the estimated arrival of the next train.*

**Keywords :** Notification System, Estimated System, Commuter Line Train, Arduino Uno Microcontroller

### PENDAHULUAN

Kereta Commuter Line merupakan salah satu sarana transportasi publik yang paling banyak diminati karena cepat dan menjadi salah satu pilihan untuk menghindari kemacetan guna menghemat waktu. Untuk menaiki transportasi publik ini, penumpang perlu mengetahui beberapa informasi kereta commuter line mengenai jadwal, dan rute atau jalur kereta. Diantara informasi yang dibutuhkan para penumpang tersebut yang tidak luput dari masalah adalah jadwal kereta. Jadwal kereta dapat sewaktu-waktu mengalami masalah yang berakibat keterlambatan pada kereta

dikarenakan oleh beberapa penyebab seperti insiden kereta anjlok, gangguan listrik, perbaikan, dan lain sebagainya. Kamis, tanggal 25 April 2019 Kereta Commuter Line mengalami gangguan selama sekitar 30 menit, pada saat itu kondisi kereta berhenti di stasiun pasar minggu dikarenakan adanya perbaikan pada salah satu gardu listrik. Pemberhentian dengan waktu yang lama ini berimbas pada jadwal kereta dan juga keterlambatan jadwal kereta pada stasiun berikutnya.

PT Kereta Commuter Indonesia menyatakan masih terus memperbaiki pelayanan perjalanan kereta rel listrik alias KRL

di JABODETABEK. Terutama soal ketepatan jadwal keberangkatan kereta. Ketepatan waktu keberangkatan kereta menjadi salah satu kendala pelayanan yang masih terus diperbaiki dikarenakan ketepatan jadwal keberangkatan kereta masih sering tidak sesuai. Pada beberapa rute, kereta Commuter Line masih menggunakan jalur yang sama dengan kereta jarak jauh, dan kereta barang. Keadaan tersebut terjadi di sejumlah stasiun, salah satu contohnya adalah Stasiun Manggarai. Jika salah satu kereta tersebut ada yang mengalami keterlambatan maka akan berdampak pada perjalanan kereta lainnya. Kondisi tersebut akan tetap timbul selama jalur yang kereta jarak jauh dan kereta barang gunakan sama dengan jalur kereta Commuter Line.

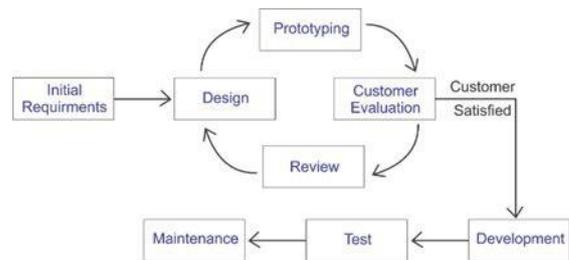
Salah satu kasus dan penjelasan yang menyebabkan keterlambatan pada kereta commuter line diatas merupakan bukti bahwa waktu kedatangan kereta commuter line dapat berubah sewaktu waktu. Oleh karena itu agar penumpang kereta commuter line lebih mengetahui lebih tepatnya waktu kedatangan kereta dan juga agar adanya peningkatan pelayanan serta memudahkan pegawai yang bekerja ditempat, dengan adanya penelitian ini para pengguna kereta Commuter Line diharapkan dapat mengetahui waktu kedatangan kereta secara lebih tepatnya pada saat kereta sesuai jadwal ataupun ketika kereta mengalami keterlambatan diluar jadwal yang seharusnya.

## METODE

Metode *Prototype* adalah Metodologi Pengembangan Sistem dimana hasil akhir (*output*) dari sistem atau produk terlebih dahulu akan dibangun, diuji, dan kemudian dikerjakan kembali. Pengerjaan ini akan terus dilakukan sampai paradigma yang diinginkan tercapai untuk membantu mengembangkan seluruh produk atau sistem yang akan dibangun. Metodologi ini dinilai memiliki fungsi yang paling baik dalam suatu kondisi dimana semua detail atau kebutuhan belum diketahui sebelumnya. Metode ini adalah proses percobaan yang bekerja secara iteratif hingga ditemukan suatu kesalahan.

Metode *prototype* terbagi menjadi beberapa tahap diantaranya adalah analisa kebutuhan, desain dan perancangan, *prototyping*, evaluasi, *review*, *development*,

pengujian, dan *maintenance* atau pemeliharaan, seperti yang tertera pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Metode Prototipe

Tahap pertama adalah analisa kebutuhan dimana data akan dikumpul untuk menjadi bahan referensi pembuatan alat. Tahap kedua adalah desain dan perancangan yaitu tahap dimana dilakukannya desain serta perancangan alat. Tahap ketiga adalah Prototyping yaitu tahap pembuatan alat sesuai dengan desain dan perancangan sebelumnya. Selanjutnya adalah tahap yang keempat yaitu evaluasi dengan pengguna yang mana alat yang sudah dibuat akan diuji. Berikutnya tahap kelima yaitu *review* atau tinjauan ulang terhadap alat yang sudah dibangun apakah sudah sesuai dengan perancangan atau belum, jika belum sesuai dengan perancangan maka akan kembali pada tahap perancangan untuk diulas kembali hingga sesuai dengan apa yang dirancang. Jika semua sudah sesuai dengan perancangan maka akan masuk ke tahap berikutnya yaitu *Development* atau pembuatan alat yang sudah dievaluasi, setelah tahapan tersebut selesai kemudian masuk pada tahapan testing atau pengujian terhadap keseluruhan kinerja alat. Kemudian tahap terakhir yaitu *maintenance* atau pemeliharaan yang dilakukan untuk mempertahankan kualitas kinerja dari alat yang sudah dibuat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Seperti yang sudah dijelaskan pada bagian-bagian sebelumnya, perangkat sistem notifikasi estimasi waktu kedatangan kereta ini akan memiliki 2 buah perangkat yang terdiri dari perangkat pengirim dan perangkat penerima. Sensor ultrasonik A dan B yang diletakan pada perangkat pengirim untuk mendeteksi kereta bekerja dengan baik sesuai dengan yang sudah dirancang sebelumnya. Sensor A berhasil memulai perhitungan waktu dalam satuan detik dan sensor B menghentikan penghitungan waktu ketika kereta melintas,

maka ketika dua sensor tersebut mendeteksi adanya kereta yang melintas sensor ultrasonik akan mencatat lama waktu yang diperlukan untuk kereta melintasi sensor A dan B. Setelah sensor ultrasonik mencatat lama waktu tersebut, Arduino akan memproses penghitungan kecepatan kereta dalam satuan senti meter per detik. Setelah kecepatan kereta diketahui, maka penghitungan estimasi waktu kedatangan kereta dapat diketahui dengan menghitung jarak antara letak sensor dengan stasiun. Dengan menggunakan kereta yang sepanjang 80 cm dan jalur sepanjang 300 cm serta jarak antara sensor dengan stasiun sepanjang 100 cm, diperoleh waktu estimasi sekitar 6 detik.

### Gambaran Umum Objek Penelitian

Di dalam penelitian ini, objek yang dipilih untuk dijadikan penelitian adalah sistem estimasi waktu kedatangan dengan menggunakan komponen mikrokontroler serta bagaimana pembuatan sistem estimasi waktu kedatangan kereta yang akan diterapkan pada perjalanan kereta commuter line. Pada perangkat untuk penelitian yang dibuat, akan menggunakan dua buah Arduino Uno R3 yang akan diletakan pada perangkat pengirim dan perangkat penerima. Arduino pada perangkat pengirim akan diprogram agar dapat bekerja dengan komponen lain yaitu sensor ultrasonik yang akan mendeteksi ketika kereta melintas. Sensor ultrasonik yang akan digunakan ada dua

buah yang terdiri dari sensor A dan sensor B. Sensor A akan memulai menghitung waktu ketika kereta melintas dan akan menghentikan penghitungan waktu ketika kereta melintas melewati sensor A dan B. Modul HC-12 akan mengirim data yang didapat dari sensor ultrasonik A dan B yang kemudian akan diterima oleh perangkat receiver. Selanjutnya pada perangkat penerima menerima data yang telah dikirim kemudian diproses oleh Arduino untuk penghitungan estimasi waktu kedatangan. Setelah hasil estimasi waktu didapatkan, hasil tersebut akan ditampilkan pada LCD Display untuk dijadikan notifikasi.

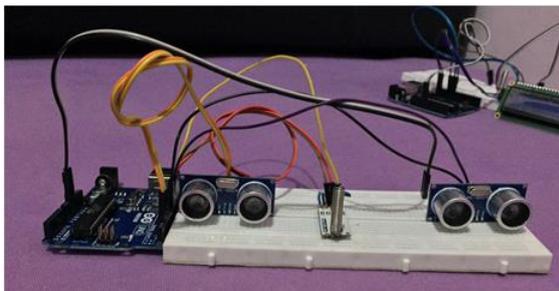
### Gambaran Umum Subjek Penelitian

Standar prosedur kedatangan kereta commuter line sama dengan kedatangan kereta lain pada umumnya yang sudah dijelaskan pada Analisis Sistem Terdahulu. Kedatangan kereta commuter line sebelumnya hanya akan mengacu pada jadwal yang sudah ditetapkan oleh Gapeka (Grafik perjalanan kereta). Kedatangan kereta commuter line sebelumnya belum pernah diestimasi atau diperkirakan. Pengguna dari sistem estimasi kedatangan kereta berasal dari berbagai kalangan mulai dari penumpang kereta commuter line ataupun pegawai yang ingin mengetahui waktu kedatangan kereta secara lebih spesifik dari jadwal.

Tabel 1. Hasil Pengujian Black Box

Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengamatan	Keterangan
<b>Sensor ultrasonik A &amp; B tidak mendeteksi kereta melintas.</b>	Nilai sensor ultrasonik A & B >10	LCD menampilkan "NO TRAIN"	✓
<b>Sensor ultrasonik A mendeteksi kereta melintas sementara sensor B tidak deteksi.</b>	Nilai sensor ultrasonik A <10 & sensor ultrasonik B > 10 dan Arduino mulai penghitungan waktu	LCD menampilkan "NO TRAIN"	✓
<b>Sensor ultrasonik A dan B mendeteksi kereta yang melintas.</b>	Hitung waktu berhenti .	LCD menampilkan notifikasi estimasi waktu.	✓
<b>Sensor ultrasonik A tidak deteksi sementara sensor B deteksi kereta</b>	Nilai sensor A >10 dan nilai sensor B <10.	LCD menampilkan "NO TRAIN"	✓

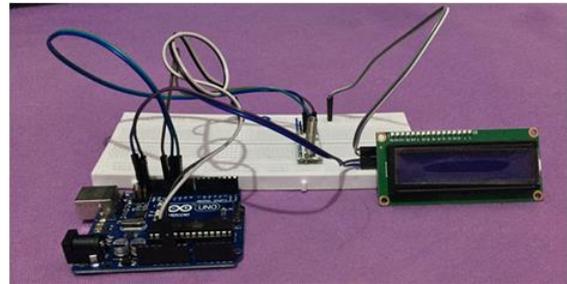
Pada tabel pengujian black box diatas, no 1 adalah ketika sensor ultrasonik mendeteksi kereta yang melintas dimana nilai yang diinisialisasikan adalah  $<10$ . Ketika sensor ultrasonik A membaca dan nilai yang didapatkan adalah  $<10$  maka nilai ini akan dikirimkan menggunakan modul HC-12. Setelah perangkat penerima (*receiver*) menerima data tersebut, Arduino akan mulai menghitung dalam satuan detik. Kemudian ketika sensor A dan B mendeteksi kereta yang melintas dan mendapatkan nilai  $< 10$  maka, perangkat pengirim akan mengirim data berupa nilai baca ultrasonik tersebut dan akan diterima oleh perangkat penerima (*receiver*) untuk memberhentikan penghitungan waktu yang sebelumnya sudah dipicu oleh pembacaan sensor ultrasonik A. Penerimaan data dari pembacaan ultrasonik yang dikirimkan menggunakan modul HC-12 dijelaskan pada tabel 1 nomor 4. Kemudian pada nomor 5 adalah pengujian untuk melakukan penghitungan estimasi waktu dari nilai yang didapatkan oleh lama waktu kereta melintas, setelah penghitungan didapatkan barulah hasil estimasi ditampilkan pada LCD sebagai notifikasi.



Gambar 2. hasil perakitan alat pengirim

Perangkat sistem notifikasi estimasi waktu kedatangan kereta ini akan memiliki 2 buah perangkat yang terdiri dari perangkat pengirim dan perangkat penerima. Sensor ultrasonik A dan B yang diletakan pada perangkat pengirim untuk mendeteksi kereta bekerja dengan baik sesuai dengan yang sudah dirancang sebelumnya. Sensor A berhasil memulai perhitungan waktu dalam satuan detik dan sensor B menghentikan penghitungan waktu ketika kereta melintas, maka ketika dua sensor tersebut mendeteksi adanya kereta yang melintas sensor ultrasonik akan mencatat lama waktu yang diperlukan untuk kereta melintasi

sensor A dan B. Setelah sensor ultrasonik mencatat lama waktu tersebut, Arduino akan memproses penghitungan kecepatan kereta dalam satuan Centimeter per detik. Setelah kecepatan kereta diketahui, maka penghitungan estimasi waktu kedatangan kereta dapat diketahui dengan menghitung jarak antara letak sensor dengan stasiun.



Gambar 3. hasil perakitan alat penerima

Dalam penghitungan estimasi waktu kedatangan kereta, penghitungan yang digunakan adalah dengan rumus kecepatan dan waktu yang salah satu variabel nilainya sudah ditemukan atau sudah diketahui. Oleh karena itu, pembuatan perangkat prototipe ini akan ditetapkan peletakan jarak antara kedua sensor ultrasonik yang diasumsikan dari panjang rangkaian kereta commuter line sebagai acuan sehingga kedua sensor dapat mendeteksi. Pada umumnya panjang satu rangkaian kereta commuter line adalah 200 meter terdiri dari 10 gerbong dengan panjang setiap gerbong 20 meter. Dikarenakan hasil akhir dari perangkat ini adalah prototipe, maka ukuran dari panjang kereta akan diperkecil sebesar 1:1000 yang berarti akan mewakili ukuran dari panjang kereta yaitu menjadi 20 senti meter. Kemudian jarak antara kedua sensor dan stasiun juga telah diasumsikan sepanjang 50 centi meter. Berikut penjelasan dengan menggunakan gambar dibawah ini:



Gambar 4. Asumsi jarak kedua sensor



Gambar 5. Asumsi jarak kedua sensor dengan stasiun

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil yang sudah didapatkan, dapat diambil beberapa kesimpulan dari pembuatan alat sebagai berikut: Alat yang telah dibuat menggunakan Arduino Uno R3 sesuai dengan analisis dan perancangan dengan dukungan dari komponen mikrokontroler lainnya yaitu sensor ultrasonik, modul HC-12 wireless serial port, dan LCD display. Prototipe yang telah dibuat dapat memberikan notifikasi berupa estimasi waktu kedatangan terhadap kereta commuter line. Pada pengembangan selanjutnya, disarankan agar menggunakan modul Transmitter dan Receiver yang memiliki jarak yang lebih jauh. Agar tampilan notifikasi estimasi waktu kedatangan kereta dapat menggunakan display yang besar sehingga dapat terlihat lebih jelas.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua civitas program studi Informatika UPJ yang telah membantu terutama kepada pembimbing penulis. Serta ucapan terimakasih kepada penyelenggara SEMNASTEK atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk melakukan publikasi ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Detiknews, Rivki. 25 April 2019. *Ada Gangguan, KRL Sempat Berhenti 30 Menit di Pasar Minggu.*
- Internetofthingsagenda, Margaret Rouse, 28 Februari 2019. *Definition of microcontroller.*
- Setyowinoto. 2017. *Robot Pemadam Api Menggunakan Sensor Ultrasonic dan Flame Sensor Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno.* JurnalTrendTech No. 3 Volume-2.
- Tempo, Imam Hamdi, Dwi Arjanto. 20 Desember 2018. *Jadwal KRL Jabodetabek Sering Terlambat, Ini Penjelasan PT KCI.*
- Wisageek, 28 Februari 2019. *What is a notification system.*