

# RANCANGAN ALAT PEMBATAHAN PENGGUNAAN *HANDPHONE* PADA PENGEMUDI BUS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

**Ilham Bagus Prasetyo**  
Teknologi Rekayasa Otomotif  
Politeknik Keselamatan  
Transportasi Jalan  
Jalan Perintis Kemerdekaan No.17  
Tegal, Jawa Tengah, 52125  
ilhambagus24@gmail.com

**Raka Pratinidy**  
Teknologi Rekayasa Otomotif  
Politeknik Keselamatan  
Transportasi Jalan  
Jalan Perintis Kemerdekaan No.17  
Tegal, Jawa Tengah, 52125  
raka@pktj.ac.id

**Srianto**  
Teknologi Rekayasa Otomotif  
Politeknik Keselamatan  
Transportasi Jalan  
Jalan Perintis Kemerdekaan No.17  
Tegal, Jawa Tengah, 52125  
srianto@pktj.ac.id

## Abstract

The phenomenon of bus drivers still using mobile phones while driving is still prevalent today. This happens because bus drivers have the opportunity to reach for their mobile phones while driving, making it necessary to restrict the use of mobile phones by bus drivers. This research aims to develop an Internet of Things (IoT)-based device that can monitor the use of mobile phones by bus drivers while driving. Using the Research and Development method, this study resulted in a design for a device that restricts the use of mobile phones by bus drivers. This device detects the installation of a mobile phone, ownership of the mobile phone, and the vehicle's speed. Through the data input and data processing in the device's design, it produces warnings in the form of text and sound, as well as violation reports sent to the bus company supervisor. This helps the bus company in monitoring bus drivers. This device's design can serve as a reference for the development of a device that can be implemented in buses to restrict the use of mobile phones while driving.

**Keywords:** device, restrictions, mobile phones, bus drivers

## Abstrak

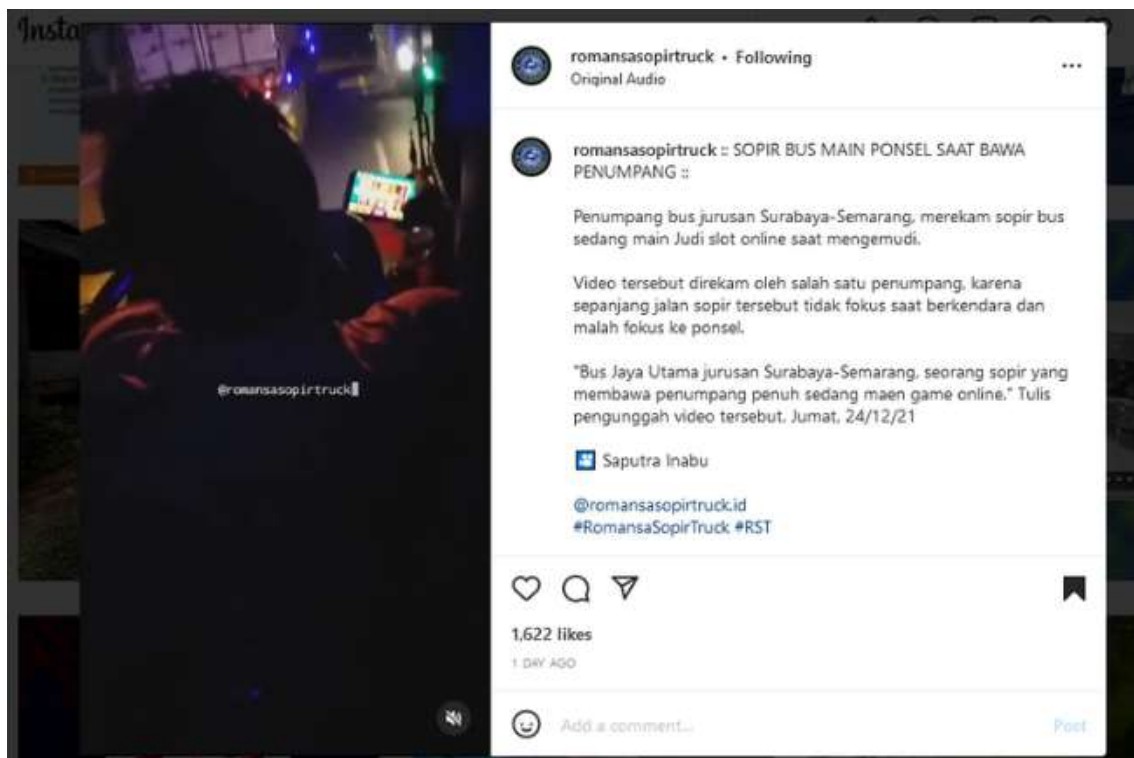
Fenomena pengemudi bus mengemudi sambil mengoperasikan *handphone* masih dijumpai hingga saat ini. Hal tersebut terjadi karena pengemudi bus memiliki kesempatan untuk menjangkau *handphone* pada saat mengemudi, sehingga diperlukan upaya pembatasan kesempatan penggunaan *handphone* pada pengemudi bus. Penyusunan karya ilmiah ini menggunakan metode penelitian *Research & Development (R&D)*. Penelitian ini menghasilkan sebuah rancangan alat pembatasan penggunaan *handphone* pada pengemudi bus berbasis *Internet of Things (IoT)*. Alat ini mendeteksi pemasangan *handphone*, kepemilikan *handphone*, dan kecepatan kendaraan. *Output* yang dihasilkan yaitu berupa peringatan dalam bentuk tulisan dan suara serta laporan pelanggaran yang dikirimkan kepada pengawas perusahaan otobus. Rancangan alat ini bertujuan untuk meminimalisir kesempatan pengemudi untuk dapat menjangkau *handphone* pada saat mengemudi. Selain itu, alat ini juga dapat membantu perusahaan otobus dalam melakukan pengawasan terhadap pengemudi bus.

**Kata-kata kunci:** alat, pembatasan, *handphone*, pengemudi bus

## PENDAHULUAN

Mengemudi merupakan kegiatan mengendalikan kendaraan bermotor di jalan yang dilakukan oleh seorang pengemudi (Arifin, 2015). Konsentrasi penuh pada saat mengemudi sangat diperlukan guna menghindari terjadinya kecelakaan. Hal tersebut sudah diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pada pasal 106 ayat 1, yang menegaskan bahwa setiap orang yang mengemudikan kendaraan bermotor di jalan wajib mengemudikan kendaraannya dengan wajar dan penuh konsentrasi. Artinya, tidak boleh ada aktivitas lain yang bisa mengganggu konsentrasi pengemudi dalam berkendara.

Berkurangnya konsentrasi pada saat mengemudi, menandakan bahwa resiko terjadinya insiden atau kecelakaan semakin meningkat. Seperti kejadian yang terjadi di ruas jalur Pantura dan viral di sosial media, seorang pengemudi bus di salah satu perusahaan otobus yang melayani trayek Semarang-Surabaya terekam kamera sedang mengendarai bus sambil bermain *handphone*. Kejadian tersebut direkam oleh penumpang bus yang duduk di belakang pengemudi seperti disajikan pada Gambar 1. Video tersebut menampilkan seorang pengemudi bus yang sedang mengendarai bus di malam hari sambil bermain sebuah aplikasi *game online*. Hal ini tentu berbahaya dan membuat penumpang merasa tidak tenang akibat kecerobohan pengemudi.



**Gambar 1** Rekaman Pengemudi Bus Mengemudi Sambil Bermain *Game Online*

Sanksi terkait kelalaian pengemudi dalam mengemudikan kendaraan sudah tertera pada Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan pasal 283 yang menyebutkan bahwa setiap orang yang mengemudikan kendaraan bermotor di jalan secara tidak wajar dan melakukan kegiatan lain atau dipengaruhi oleh suatu keadaan yang mengakibatkan gangguan konsentrasi dalam mengemudi di jalan sebagaimana dimaksud dalam pasal 106 ayat (1) dipidana dengan pidana kurungan paling lama 3 (tiga) bulan atau denda paling banyak Rp750.000 (tujuh ratus lima puluh ribu rupiah).

Langkah yang tepat untuk mencegah penggunaan *handphone* pada saat mengemudikan kendaraan yaitu dengan merancang alat yang bertujuan untuk membatasi penggunaan *handphone* pada saat mengemudi. Rancangan alat ini dikembangkan untuk ditujukan kepada manajemen atau pengawas dari perusahaan otobus guna membantu dalam

proses pengawasan terhadap pengemudi terkait larangan penggunaan *handphone* pada saat mengemudi. Target dari alat ini yaitu pengemudi bus karena memiliki tanggung jawab lebih dalam membawa kendaraan penumpang. Prinsip dasar dari alat ini yaitu menjauhkan *handphone* dari pengemudi sehingga pengemudi tidak memiliki kesempatan untuk menggunakan *handphone* pada saat mengemudikan bus. Hal ini bertujuan agar pengemudi dapat mengemudikan bus dengan konsentrasi penuh sehingga bus dapat melaju dengan pengendalian baik dan aman. Alat ini menggunakan komponen yang terdiri dari *Phone Holder*, Mikrokontroler NodeMCU ESP8266, Kabel USB Micro, *USB to TTL FT232RL*, *RFID Tag Sticker*, *RFID Reader RC522*, *Speed Sensor LM393*, LCD 16x2, Modul MP3 ISD1820, *Speaker*, dan *DC-DC Stepdown LM2596*. Alat ini dikombinasikan dengan teknologi *Internet of Things (IoT)* berkat penggunaan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Fitur ini berfungsi sebagai media untuk mengirimkan laporan pelanggaran yang dilakukan oleh pengemudi bus kepada pihak pengawas operator. Laporan tersebut akan ditampilkan pada *web server*.

*Radio Frequency Identification (RFID)* merupakan teknologi gelombang frekuensi radio yang dapat mengidentifikasi beberapa objek tanpa kontak fisik secara langsung, tanpa adanya jarak pandang, serta tanpa memerlukan interaksi dengan manusia (Prakananda, 2012). Sementara itu, NodeMCU ESP8266 merupakan *WiFi serial transceiver module* yang menawarkan jaringan *WiFi* yang lengkap serta dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi untuk fungsi *networking WiFi* ke suatu aplikasi pemroses (Roihan et al., 2016). Komponen ini dilengkapi dengan prosesor, memori, serta akses menuju *General Purpose Input Output (GPIO)*. Perangkat ini didukung dengan koneksi *WiFi* sehingga cocok untuk dikombinasikan dengan penambahan *internet of things* (Arafat, 2016).

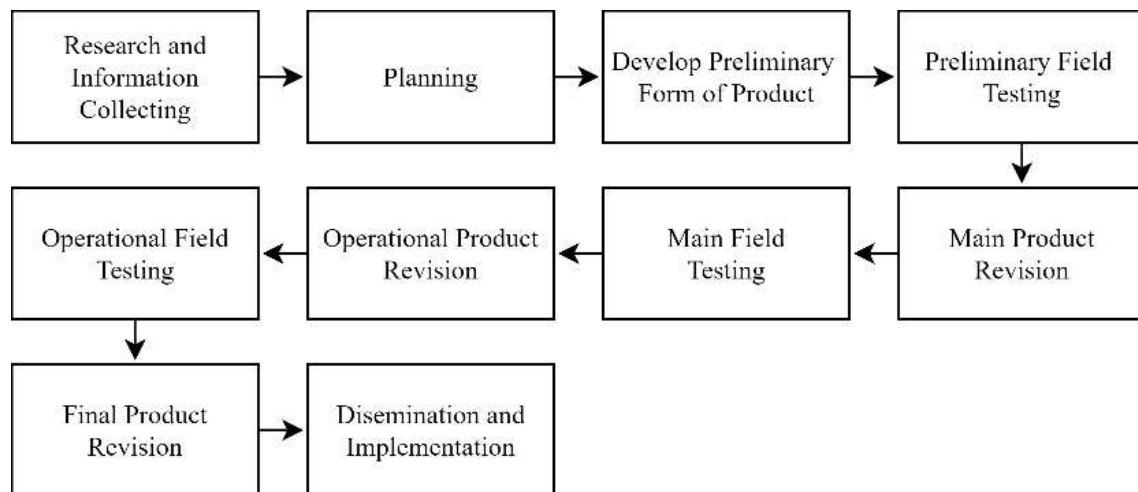
*Internet of Things (IoT)* merupakan perkembangan ilmu yang mengoptimalkan teknologi berdasarkan sensor cerdas dan peralatan yang pintar yang dikombinasikan dengan jaringan internet (Junaidi, 2015). Kehadiran *internet of things* sangat mendukung era otomatisasi industri berkat kemampuan dalam pengontrolan jarak jauh yang dimiliki. Hal ini membawa kemajuan yang menyebabkan manusia dapat berinteraksi dengan mesin, dan mesin dapat berkomunikasi dengan manusia (Fitriana et al., 2021).

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini dimulai dari suatu isu yang ditemukan yang merujuk pada fenomena penggunaan *handphone* oleh pengemudi bus saat berkendara. Untuk kemudian dilakukan identifikasi masalah dan solusi dari permasalahan tersebut. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan data melalui studi literatur. Kemudian, hasil dari studi literatur dijadikan dasar untuk melakukan analisis kebutuhan komponen. Setelah menentukan kebutuhan komponen, tahapan berikutnya yaitu menentukan konsep kerja dan melakukan rancangan alat pembatasan penggunaan *handphone* pada pengemudi bus berbasis *internet of things*. Proses ini menghasilkan skema rangkaian alat serta desain alat yang memiliki *output* peringatan dalam bentuk suara yang ditujukan langsung kepada pengemudi dan *output* berupa laporan

pelanggaran yang akan disampaikan kepada pengawas perusahaan otobus melalui *internet of things*, sebagai bahan pertimbangan untuk pemberian sanksi oleh perusahaan. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)*.

Metode Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development (R&D)* merupakan suatu proses guna mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Menurut penelitian sebelumnya (Haryati, 2012), terdapat 10 tahapan yang dilalui pada metode *Research and Development*, seperti pada Gambar 2.



**Gambar 2** Tahapan Metode *Research and Development*

Tahapan-tahapan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Penelitian dan Pengumpulan Data (*Research and Information Collecting*), merupakan tahapan untuk melakukan studi literatur serta melakukan analisis permasalahan dan kebutuhan yang akan dihadapi.
2. Perencanaan (*Planning*), merupakan tahapan untuk menyusun rencana penelitian meliputi tahapan penelitian dan tujuan yang akan dicapai.
3. Pengembangan Produk Awal (*Develop Preliminary Form of Product*), merupakan tahapan untuk mempersiapkan komponen dan melakukan perancangan pembuatan produk.
4. Uji Coba Produk Awal (*Preliminary Field Testing*), merupakan tahapan untuk melakukan uji coba awal dengan skala yang terbatas.
5. Penyempurnaan Produk Awal (*Main Product Revision*), merupakan tahapan untuk melakukan penyempurnaan produk berdasarkan hasil uji coba produk awal.
6. Uji Coba Lapangan (*Main Field Testing*), merupakan tahapan untuk melakukan uji coba dengan skala yang lebih besar yang melibatkan sampel yang lebih banyak.
7. Penyempurnaan Produk Operasional (*Operational Product Revision*), merupakan tahapan untuk melakukan penyempurnaan produk berdasarkan hasil uji coba lapangan.
8. Uji Coba Produk Akhir (*Operational Field Testing*), merupakan tahapan untuk melakukan uji validasi terhadap produk yang dihasilkan yang bertujuan untuk mengetahui apakah produk tersebut sudah siap digunakan atau tidak.

9. Penyempurnaan Produk Akhir (*Final Product Revision*), merupakan tahapan untuk melakukan penyempurnaan produk berdasarkan hasil uji coba produk akhir sebelum produk siap digunakan.
10. Diseminasi dan Implementasi (*Disemination and Implementation*), merupakan tahapan untuk menyebarkan produk yang telah dikembangkan kepada pengguna produk.

## ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### Proses Identifikasi Masalah

Pada proses identifikasi masalah, dilakukan wawancara dengan beberapa pengemudi bus untuk mengetahui alasan penggunaan *handphone* pada saat mengemudi. Peletakan *handphone* yang berada dekat dengan pengemudi menyebabkan pengemudi dapat menjangkau *handphone* dengan mudah, misalnya seperti meletakkan *handphone* di saku baju, atau meletakkan *handphone* di area *dashboard* kendaraan. Beberapa hal yang dapat menyebabkan pengemudi mengoperasikan *handphone* saat sedang mengemudi diantaranya yaitu ketika terdapat panggilan suara, notifikasi pesan, dan pemicu lainnya seperti keinginan untuk merekam sesuatu saat mengemudi. Hal-hal tersebut terjadi karena pengemudi terpicu dan memiliki kesempatan untuk menjangkau *handphone* dengan mudah. Selain itu, pengemudi merasa bahwa tidak ada pengawasan dari pihak perusahaan otobus sehingga pengemudi dapat leluasa mengoperasikan *handphone* pada saat mengemudi kapanpun mereka mau. Solusi yang mungkin dapat diterapkan yaitu menjauhkan *handphone* dari jangkauan pengemudi sehingga dapat membatasi penggunaan *handphone* saat mengemudi.

### Analisis Kebutuhan Komponen

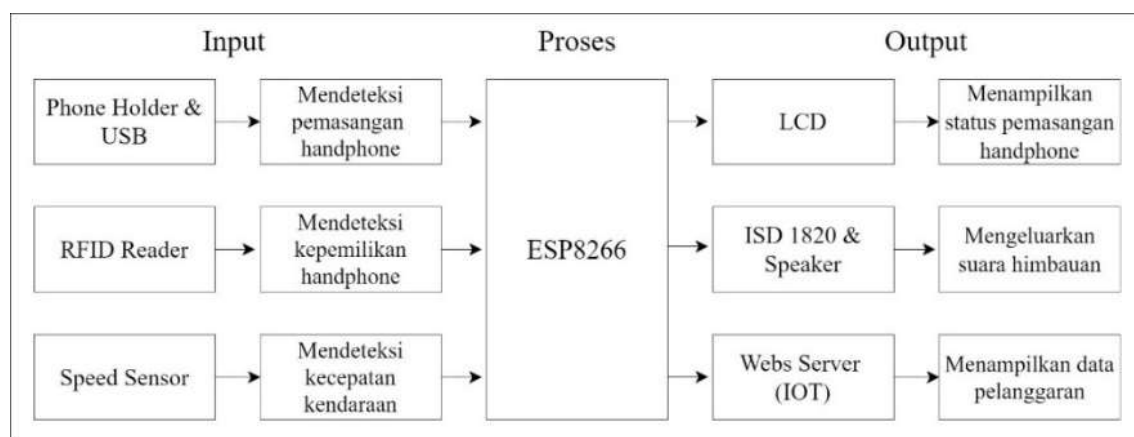
Beberapa komponen yang digunakan dalam perancangan alat pembatasan penggunaan *handphone* bagi pengemudi bus berbasis *internet of things* yaitu sebagai berikut:

1. Mikrokontroler ESP8266, merupakan sebuah *WiFi serial transceiver module* yang menawarkan jaringan *WiFi* yang lengkap serta dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi untuk fungsi networking *WiFi* ke suatu aplikasi pemroses. Komponen ini berperan sebagai komponen proses untuk mengolah data.
2. *Phone Holder* dengan kabel USB Micro, berperan sebagai tempat untuk meletakkan *handphone*, sedangkan kabel USB micro berperan sebagai komponen untuk mendeteksi pemasangan *handphone* pada *phone holder*.
3. Modul USB to TTL FT232 RL, merupakan modul konversi signal USB ke signal TTL/UART yang berguna untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler. Komponen ini berperan sebagai komponen untuk menghubungkan data input keberadaan *handphone* dengan mikrokontroler ESP8266.
4. *RFID Tag Sticker*, merupakan RFID yang berfungsi sebagai media untuk menyimpan data dan dapat ditempel pada objek. Komponen ini berperan sebagai komponen untuk menyimpan data kepemilikan *handphone*.

5. *RFID Reader RC 522*, merupakan alat pembaca *RFID Tag* yang memiliki sistem pembaca aktif dan memancarkan sinyal interogator serta menerima balasan autentikasi dari TAG. Komponen ini berperan sebagai komponen yang membaca data yang tersimpan pada *RFID Tag*.
6. *Speed Sensor LM393*, merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi kecepatan putar. Komponen ini berperan untuk mendeteksi kecepatan kendaraan.
7. *Liquid Cristal Display (LCD)* ukuran 16x2, merupakan komponen elektronik yang berfungsi untuk menampilkan huruf dan angka dalam sebuah layar. Komponen ini berperan dalam menampilkan peringatan pelanggaran dalam bentuk tulisan.
8. MP3 Modul ISD 1820, merupakan sebuah IC yang berfungsi untuk merekam suara dengan durasi maksimal 20 detik (Sahara, 2019). Komponen ini berperan untuk menyimpan rekaman suara himbauan kepada pengemudi.
9. *Speaker*, merupakan komponen elektronik yang memiliki kemampuan untuk mengubah sinyal listrik menjadi sinyal dalam bentuk suara. Komponen ini berperan untuk mengeluarkan output suara himbauan kepada pengemudi.
10. *DC-DC Step Down Buck Converter LM 2596*, merupakan modul IC yang berfungsi untuk menurunkan *power DC* sehingga dapat sesuai dengan perangkat penerimanya. Komponen ini berperan untuk menurunkan tegangan *power supply* yang diambil dari aki kendaraan untuk disesuaikan dengan tegangan input mikrokontroler.

### Konsep Dasar Kerja Alat

Rancangan alat ini terdiri dari 3 komponen utama, yaitu komponen *input*, komponen proses, dan komponen *output*. Komponen *input* bertugas untuk mengumpulkan data yang akan diolah pada komponen proses sebagai acuan untuk memberikan perintah kepada komponen *output*. Diagram Blok untuk perancangan alat ini berikut komponen-komponen yang digunakan terlihat pada Gambar 3.

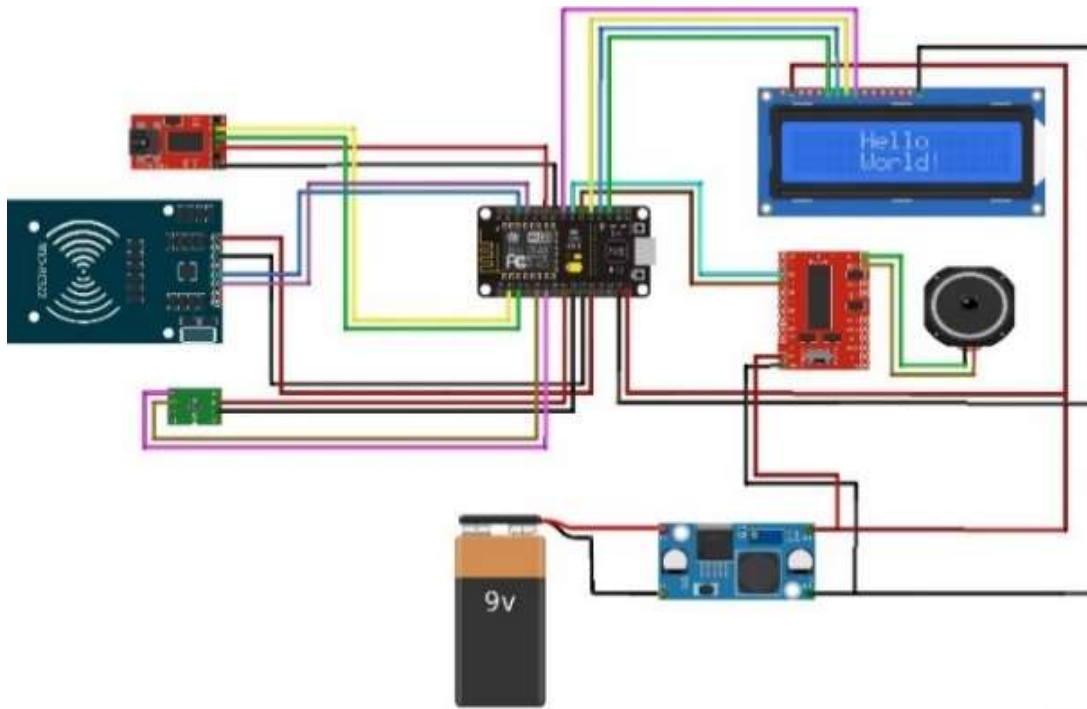


**Gambar 3** Diagram Blok Alat

Pada tahap *input*, terdapat beberapa kondisi yang dapat dideteksi sebagai acuan yaitu:

1. Deteksi pemasangan *handphone*, apakah *handphone* sudah terpasang pada *phone holder* atau belum.

2. Deteksi kepemilikan *handphone*, apakah *handphone* yang terpasang merupakan *handphone* milik pengemudi atau tidak.
  3. Deteksi kecepatan kendaraan, apakah kendaraan dalam kondisi diam atau berjalan.
- Kemudian data tersebut akan diolah pada komponen proses. Hasil dari pengolahan data yaitu berupa perintah untuk mengaktifkan komponen *output*. Apabila terjadi pelanggaran, maka komponen *output* akan bekerja. Komponen-komponen yang digunakan akan dirangkai dan disimulasikan menggunakan aplikasi Fritzing, seperti terlihat pada Gambar 4.

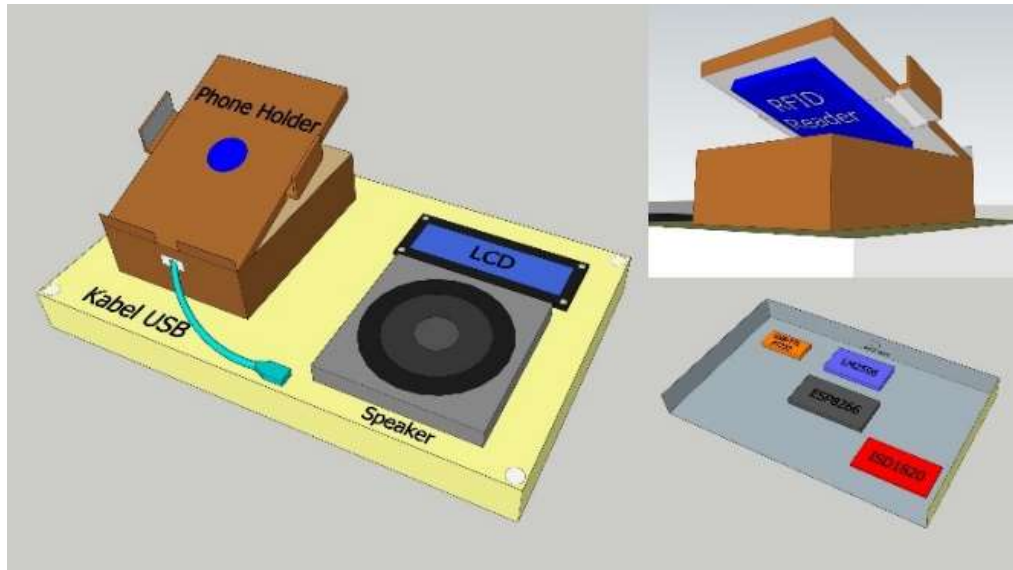


Gambar 4 Rancangan Skema Rangkaian Alat

Skema rangkaian *power supply* mengambil dari aki kendaraan dengan kapasitas tegangan 24 Volt, sehingga pada rangkaian tersebut digunakan *DC-DC Stepdown LM2596* untuk menurunkan tegangan aki kendaraan dan menyesuaikan dengan kebutuhan tegangan pada mikrokontroller.

### Desain Rancangan Alat

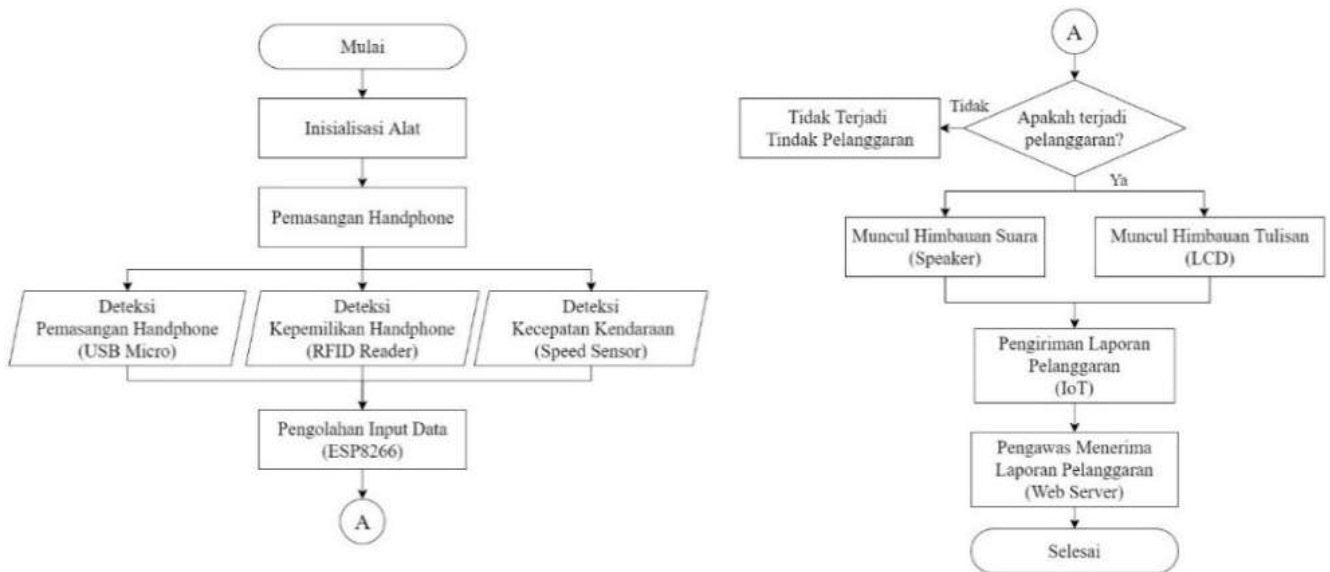
Alat ini di desain untuk dapat diimplementasikan di kendaraan bus secara *plug and play* dengan tanpa merubah alur kelistrikan pada bus. *Power supply* dari alat ini diambil dari aki kendaraan. Lokasi penempatan alat ini yaitu di area tengah *dashboard* bus. Alat ini terdiri dari bagian luar dan dalam. Bagian luar alat ini merupakan tempat untuk pemasangan komponen *input* dan *output*. Komponen tersebut terdiri dari *phone holder*, kabel USB, *RFID Reader RC522*, LCD, dan *Speaker*. *RFID Reader* dipasangkan pada bagian belakang *phone holder*. Kemudian untuk bagian dalam alat merupakan tempat untuk pemasangan komponen proses dan komponen *power supply*. Komponen tersebut terdiri dari NodeMCU ESP8266, *DC-DC Stepdown LM2596*, *USB to TTL FT232RL*, dan ISD1820. Gambar 5 memperlihatkan desain perakitan alat.



Gambar 5 Desain Perakitan Alat

### Cara Kerja Alat

Cara kerja dari rancangan alat ini adalah mengharuskan pengemudi bus meletakkan *handphone* pada *phone holder* sebelum mengemudikan bus untuk memenuhi syarat deteksi alat. Alur kerja alat digambarkan pada diagram alir Gambar 6.



Gambar 6 Diagram Alir Cara Kerja Alat

Terdapat beberapa syarat deteksi yang harus dipenuhi, yaitu:

- Pengemudi harus meletakkan *handphone* pada *phone holder* dan menghubungkan *handphone* dengan kabel USB Micro.
- Handphone* tersebut merupakan *handphone* pribadi milik pengemudi yang sudah dilakukan registrasi
- Kecepatan bus akan selalu dideteksi oleh *speed sensor* sebagai acuan apakah bus sedang berhenti atau berjalan.



Pada saat pengemudi meletakkan *handphone*, maka kabel USB Micro akan mendeteksi apakah *handphone* sudah diletakkan pada *phone holder* atau tidak. Terhubungnya *handphone* dengan kabel USB merupakan pertanda bahwa *handphone* sudah tidak berada pada jangkauan pengemudi, sehingga pengemudi tidak memiliki kesempatan untuk menggunakan *handphone* pada saat sedang mengemudi. Apabila ketika bus sudah berjalan dan *handphone* belum atau tidak terhubung dengan kabel USB maka dianggap *handphone* sedang berada pada jangkauan pengemudi dan terindikasi bahwa pengemudi sedang menggunakan *handphone* saat mengemudi sehingga pengemudi bus akan dilaporkan sedang melakukan pelanggaran.

Registrasi dilakukan oleh perusahaan dengan cara mengisi data pengemudi yang sudah terdaftar di perusahaan pada *RFID Tag Sticker*. Setelah data diisi, *RFID Tag Sticker* ditempel pada sisi belakang *handphone* pribadi pengemudi dan *sticker* ini tidak boleh rusak atau hilang. Registrasi yang dilakukan meliputi data pengemudi seperti kode *handphone*, nomor *WhatsApp* pengemudi, serta identitas pengemudi. Pada saat *handphone* diletakkan pada *phone holder*, *RFID Reader* akan membaca data yang ada pada *RFID Tag Sticker* dan melakukan pemeriksaan kesesuaian data pada *database* perusahaan. Registrasi ini berfungsi sebagai bentuk konfirmasi terkait status kepemilikan *handphone*, sehingga apabila terjadi ketidaksesuaian data, maka *handphone* tersebut tidak dapat terdeteksi dan dianggap bukan milik pengemudi bus tersebut. Hal ini perlu dilakukan untuk menghindari upaya pengemudi untuk mengelabui alat dengan meletakkan *handphone* lain. Apabila terdeteksi bahwa *handphone* yang diletakkan adalah bukan milik pengemudi bus, maka pengemudi bus dianggap sedang berupaya mengelabui alat dan akan dilaporkan sedang melakukan pelanggaran.

Deteksi yang dilakukan terhadap kecepatan bus, adalah upaya untuk mengetahui bus sudah berjalan atau dalam keadaan diam. Apabila bus sudah berjalan dan pengemudi tidak memenuhi syarat diatas, maka dianggap bus sedang dikemudikan dengan kondisi yang tidak aman sehingga pengemudi bus akan dilaporkan sedang melakukan pelanggaran.

Hasil pembacaan syarat deteksi akan diteruskan oleh masing masing komponen input kepada komponen proses, yaitu mikrokontroler NodeMCU ESP8266. NodeMCU ESP8266 akan mengolah dan memproses data *input* untuk memutuskan apakah pengemudi terdeteksi sedang melakukan pelanggaran atau tidak. Apabila pengemudi terdeteksi sedang melakukan pelanggaran, maka mikrokontroler akan memberikan sinyal perintah untuk mengaktifkan komponen *output*.

*Output* yang dihasilkan yaitu berupa peringatan dalam bentuk suara yang bertujuan untuk mengingatkan pengemudi bus supaya kembali meletakkan *handphone* pada *phone holder*. Selain itu, mikrokontroler akan mengirimkan pemberitahuan kepada pihak pengawas atau manajemen bahwa telah terjadi pelanggaran yang dilakukan oleh pengemudi bus melalui fitur *internet of things*. Pemberitahuan pelanggaran akan ditampilkan pada *web server* pengawas perusahaan, seperti pada Gambar 7.

No	Tanggal	Kode Bus	Nama Pengemudi	Kode Handphone	Nomor Telepon	Rincian Pelanggaran
1.	15/07/2022	BUS-001	IMAM SUBAGYO	HP-021	085540468164	Handphone tidak terdeteksi di kecepatan 25 km/jam pukul 12.25 dengan durasi selama 00:15
2.	15/07/2022	BUS-014	ENRICO ALMAYDA	HP-069	082133600214	Handphone tidak terdeteksi pada pukul 12.35 dengan durasi pelanggaran 9:15
3.						
4.						
5.						

Gambar 7 Desain Tampilan Laporan Pelanggaran

Data laporan pelanggaran pengemudi dapat dijadikan bahan pertimbangan dan evaluasi kinerja dan bahkan dasar untuk pemberian sanksi sesuai dengan ketentuan perusahaan yang berlaku bagi pengemudi.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, dihasilkan sebuah rancangan alat pembatasan penggunaan *handphone* pada pengemudi bus berbasis *Internet of Things (IoT)* yang ditujukan kepada perusahaan otobus. *Input* yang digunakan yaitu berupa deteksi pemasangan *handphone* yang dideteksi oleh komponen kabel USB, deteksi kepemilikan *handphone* yang dideteksi oleh komponen *RFID Reader RC522*, dan deteksi kecepatan kendaraan yang dideteksi oleh *Speed Sensor LM393*. *Output* yang dihasilkan yaitu berupa peringatan dalam bentuk tulisan yang ditampilkan pada LCD dan suara yang dikeluarkan oleh *speaker*, serta laporan pelanggaran yang dikirim melalui fitur *internet of things* yang terdapat pada mikrokontroler NodeMCU ESP8266, yang ditujukan kepada pengawas operator dan ditampilkan pada *web server*. Untuk selanjutnya, rancangan alat ini dapat dijadikan acuan untuk sebuah alat yang dapat diterapkan pada kendaraan bus, sehingga dapat mengurangi fenomena penggunaan *handphone* pada saat mengemudikan bus. Selain itu, perusahaan otobus dapat melakukan pengawasan yang lebih ketat terhadap kedisiplinan pengemudi bus. Dengan adanya pengembangan terhadap rancangan alat ini, diharapkan dapat membawa dampak positif bagi perusahaan otobus dan pengemudi bus dalam upaya pengawasan dan penegakan aturan mengemudi yang baik di jalan raya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arafat. 2016. *Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet of Things (IoT) Dengan ESP8266*. *Technologia*, 7 (4): 262-268.
- Arifin, A. U. 2015. *Rancangan Simulasi Alat Antisipasi Penggunaan Handphone Saat Mengemudi Berbasis Mikrokontroller ATMEGA16*. The 18<sup>th</sup> FSTPT International Symposium, Unila, Bandar Lampung.
- Fitriana, V., Kholifah, S., Aprianto, F., dan Hartono, R. W. T. 2021. *E-Lock: Pencegah Penggunaan Kendaraan Bermotor oleh Anak di Bawah Umur Berbasis IoT*. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 12: 24–28.
- Junaidi, A. 2015. *Internet of Things, Sejarah, Teknologi dan Penerapannya: Review*. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 1 (3): 62–66.
- Prakananda, M. I. 2012. *Rancangan Penerapan Teknologi RFID untuk Mendukung Proses Identifikasi Dokumen dan Kendaraan di Samsat*. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III*: 316–323.
- Roihan, A., Permana, A., dan Mila, D. 2016. *Monitoring Kebocoran Gas Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno dan Esp8266 Berbasis Internet of Things*. *Innovative Creative and Information Technology*, 2 (2): 170–183.
- Sahara, S. N. 2019. *Rancang Bangun Kombinasi Running Text dengan Audio Voice Menggunakan Sensor Infrared Proximity Berbasis Arduino di Rumah Kreatif Bukit Asam*. *Disertasi*. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Haryati, S. 2012. *Research and Development (R & D) Sebagai Salah Satu Model Penelitian dalam Bidang Pendidikan*. *Majalah Ilmiah Dinamika*, 37 (1): 11-26.
- Republik Indonesia. 2009. *Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta.