

**PROPOSAL PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

**QR-BUS: SISTEM PEMBAYARAN BUS DENGAN FITUR *QUICK RESPONSE CODE* DILENGKAPI SISTEM PREDIKSI JUMLAH PENUMPANG HARIAN BERDASARKAN STATISTIK**

**BIDANG KEGIATAN:**

**PKM KARSA CIPTA**

Diusulkan oleh:

Dhio Aditiansyah; 161344007; 2016

Yunike Wandasari; 151344030; 2015

Nisrina Athaya Amani; 171344024; 2017

**POLITEKNIK NEGERI BANDUNG**

**BANDUNG**

**2019**

# PENGESAHAN PKM-KARSACIPTA

1. Judul Kegiatan : QR-Bus: Sistem Pembayaran Bus

dengan Fitur *Quick Response Code* dilengkapi Sistem Prediksi Jumlah Penumpang Harian Berdasarkan Statistik

1. Bidang Kegiatan : PKM-KC
2. Ketua Pelaksana Kegiatan
3. Nama Lengkap : Dhio Aditiansyah
4. NIM : 161344007
5. Jurusan : Teknik Elektro
6. Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Bandung
7. Alamat Rumah dan Nomor Tel/HP : Jl. Lebegede, Lingkungan Paleben

RT. 08/02, Kuningan/082240698288

1. Alamat email : [dhioaditia97@gmail.com](mailto:dhioaditia97@gmail.com)
2. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 2 orang
3. Dosen Pendamping
4. Nama Lengkap dan Gelar : Ferry Satria, BSEE, MT.
5. NIDN : 0016095805
6. Alamat Rumah dan Nomor Tel/HP : Jl. Rancabali I No. 1A Gunung

Batu, Bandung / 08122140175

1. Biaya Kegiatan Total
   1. Kemristekdikti : Rp. 12.372.000
   2. Sumber lain : Rp. -
2. Jangka Waktu Pelaksanaan : 5 bulan

Bandung, 07 Januari 2019

|  |  |
| --- | --- |
| Menyetujui,  Ketua Jurusan Teknik Elektro,    (Malayusfi, BSEE., M. Eng.)  NIP. 19540101 198403 1 001 | Ketua Pelaksana Kegiatan,  (Dhio Aditiansyah)  NIM. 161344007 |
| Direktur Politeknik Negeri Bandung,  (Dr. Ir. Rachmad Imbang Tritjahjono, M.T.)  NIP. 19600316 198710 1 001 | Dosen Pendamping,  (Ferry Satria, BSEE., MT.)  NIDN. 0016095805 |

# DAFTAR ISI

[**HALAMAN SAMPUL** i](#_Toc499180798)

[**PENGESAHAAN PKM-KARSA CIPTA** ii](#_Toc499180798)

[**DAFTAR ISI** iii](#_Toc499180799)

[**BAB I PENDAHULUAN** 1](#_Toc499180800)

[1.1. Latar Belakang 1](#_Toc499180802)

[1.2. Perumusan Masalah 2](#_Toc499180801)

[1.3. Tujuan 2](#_Toc499180802)

[1.4. Kegunaan Produk 2](#_Toc499180802)

[1.5. Luaran 2](#_Toc499180802)

[**BAB II TINJAUAN PUSTAKA** 3](#_Toc499180803)

[**BAB III TAHAP PELAKSANAAN** 5](#_Toc499180804)

[3.1. Perancangan 5](#_Toc499180805)

[3.2. Realisasi 7](#_Toc499180806)

[3.3. Pengujian 8](#_Toc499180807)

[3.4. Analisis 8](#_Toc499180808)

[**BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN** 9](#_Toc499180811)

[4.1. Anggaran Biaya 9](#_Toc499180812)

[4.2. Jadwal Kegiatan 9](#_Toc499180813)

[**DAFTAR PUSTAKA** 10](#_Toc499180814)

[**LAMPIRAN-LAMPIRAN** 11](#_Toc499180815)

[Lampiran 1. Biodata Ketua, Anggota, dan Dosen Pendamping 11](#_Toc499180816)

[Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan 19](#_Toc499180817)

[Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Pelaksana dan Pembagian Tugas 21](#_Toc499180818)

[Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Peneliti/Pelaksana 22](#_Toc499180819)

[Lampiran 5. Gambaran Teknologi yang Akan Diterapkembangkan 23](#_Toc499180820)

# BAB i

**PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**

Perkembangan teknologi komunikasi sudah berkembang sangat pesat, khususnya dalam penggunaan telepon pintar atau *smartphone*. Selain berfungsi sebagai media komunikasi untuk pengiriman pesan, panggilan telepon, akses berbagai macam media sosial dan bermain *games*, *smartphone* juga mulai digunakan sebagai media pembayaran. Pembayaran menggunakan *smartphone* memiliki keuntungan karena lebih mudah, cepat dan lebih praktis karena tidak perlu membawa banyak benda. Hal tersebut mendorong dikembangkannya sistem pembayaran menggunakan *smartphone* diberbagai aspek kehidupan, contohnya dalam pembayaran transportasi umum seperti bus.

Sampai saat ini terdapat beberapa sistem pembayaran yang digunakan untuk transportasi bus, seperti sistem pembayaran konvensional menggunakan uang tunai (Badan Pengelolaan Keuangan dan Aset Daerah Kabupaten Banjar, 2018) yang tentu saja memiliki banyak kelemahan yaitu harus membawa dompet kemanapun dan selalu tersedianya uang tunai dengan pecahan kecil untuk pembayaran bus serta lamanya waktu transaksi sehingga dapat menimbulkan antrian. Selain itu terdapat sistem pembayaran non tunai melalui uang elektronik (Usman, 2017), salah satunya berbasis kartu baik menggunakan *barcode* (Harahap, 2008) yang memiliki kelemahan yaitu data yang dapat tersimpan sangat terbatas dan tidak bisa diprogram ulang, NFC (*Near Field Communication*) (Taufik Ihsan, 2016) (Putra, 2012) hanya dapat digunakan untuk jarak dekat umumnya 4 sampai 5 cm atau yang terakhir menggunakan RFID (*Radio Frequency Identificaton*) (Putra, 2014). Ketiga sistem di atas mengharuskan pengguna membawa kartu kemanapun untuk bisa menggunakan transportasi umum, selain itu biaya implementasi teknologi tersebut masih relatif mahal.

Mengingat pentingnya sistem pembayaran transportasi yang dapat mempermudah masyarakat maka akan dibuat sistem pembayaran transportasi bus menggunakan aplikasi uang elektronik berbasis *Quick Response Code* atau lebih dikenal *QR Code* yang dapat diakses melalui *smartphone*. Penumpang diharuskan untuk mengunduh aplikasi terlebih dahulu untuk bisa melakukan pembayaran dan mengisi ulang saldo. Setelah mengunduh aplikasi, penumpang melakukan registrasi dan *login* untuk selanjutnya *QR Code* pada aplikasi dapat digunakan untuk pembayaran dengan melakukan pindai kode. Data penumpang yang melakukan pembayaran akan otomatis terkirim ke *server* melalui internet dan tersimpan kedalam *database* yang tersedia. *Database* penumpang tersebut digunakan untuk sistem prediksi jumlah penumpang harian yang akan menjadi acuan bagi perusahaan transportasi bus untuk menambah armadanya ketika jumlah penumpang diprediksi meningkat. Sistem pembayaran bus ini diterapkan pada halte yang bertujuan agar semua penumpang melakukan transaksi serta naik dan turun transportasi bus di halte.

## **Perumusan Masalah**

## Menggunakan fitur *Quick Response Code* dalam sistem pembayaran bus.

## Data penumpang dikirimkan ke *server* untuk disimpan kedalam *database*.

## Sistem prediksi jumlah penumpang digunakan sebagai acuan untuk penambahan armada bagi perusahaan.

## **Tujuan**

## Tujuan dari pembuatan karya cipta ini adalah:

## Merealisasikan sistem pembayaran bus menggunakan QR Code sehingga menjadi lebih mudah dan cepat untuk mengurangi jumlah antrian dan keterlambatan bus.

## Merealisasikan sistem prediksi jumlah penumpang bus sebagai acuan untuk menambah armada bus bila terjadi peningkatan jumlah penumpang.

* 1. **Kegunaan Produk**

Perangkat yang akan dibuat ini dapat digunakan sebagai metode pembayaran yang bisa mempermudah masyarakat untuk menggunakan transportasi umum dalam hal ini adalah bus. Selain itu penggunaan *QR Code* dapat mempercepat proses pembayaran sehingga antrian akan berkurang, apabila bus sudah tiba penumpang dapat langsung memasuki bus tujuannya. Karena sistem pembayaran ini digunakan pada aplikasi di *smartphone* sehingga dapat mengoptimalkan penggunaan *smartphone* dan mengurangi kecemasan dikarenakan lupa membawa dompet atau kartu transportasi. Sistem ini juga dilengkapi sistem prediksi jumlah penumpang harian pada *server* yang membuat perusahaan dapat mengetahui apakah jumlah penumpang melebihi kapasitas dan perlu diadakannya armada tambahan sehingga tidak akan ada penumpang yang terlantar.

* 1. **Luaran**

Luaran yang diharapkan dari pembuatan karya cipta ini adalah suatu sistem aplikasi yang dapat membantu masyarakat untuk melakukan pembayaran transportasi umum dengan praktis, mudah dan cepat. Selain itu mendukung perusahaan untuk menciptakan transportasi bus yang nyaman dengan penumpang yang tidak berlebihan. Sistem ini memiliki fleksibilitas dimana pengembangannya dapat diterapkan pada berbagai aspek kehidupan lainnya.

# BAB ii

**TINJAUAN PUSTAKA**

Pengoptimalan fungsi *smartphone* sudah menjadi suatu syarat wajib pada era *digital* ini. Salah satu fungsi yang dapat dikembangkan adalah menjadikan *smartphone* sebagai media pembayaran. Karena seiring dengan berkembangnya teknologi, masyarakat akan menuju masyarakat yang tidak lagi menggunakan uang tunai, melainkan menggunakan media lain atau yang lebih dikenal dengan *cashless society*. Oleh sebab itu diperlukannya sistem pembayaran yang mudah dan cepat guna mencukupi kebutuhan masyarakat. Sistem pembayaran ini digunakan pada berbagai aspek, salah satunya untuk pembayaran transportasi umum misalnya bus.

Banyak solusi yang telah diusulkan untuk sistem pembayaran bus, beberapa diantaranya adalah sistem pembayaran konvensional atau menggunakan uang tunai (Badan Pengelolaan Keuangan dan Aset Daerah Kabupaten Banjar, 2018), yang pada praktiknya sangat tidak praktis dan membutuhkan waktu transaksi yang terhitung lambat juga dapat menyebabkan antrian. Dan untuk melakukan pembayaran transportasi, uang yang digunakan harus dalam pecahan kecil.

Solusi selanjutnya adalah sistem pembayaran melalui uang elektronik (Usman, 2017) yang pada hakikatnya merupakan uang tunai tanpa ada fisik (*cashless money*), yang nilai uangnya berasal dari nilai uang yang disetor terlebih dahulu kepada penerbitnya, kemudian disimpan secara elektronik dalam suatu media elektronik berupa *server* (*hard drive*) atau kartu *chip*. Sistem pembayaran melalui uang elektronik berbasis kartu ini salah satunya menggunakan kode baris atau *barcode*. *Barcode* (Harahap, 2008) menggunakan *scanner* yang dapat membaca kode / data yang tersimpan. Teknologi ini biasanya digunakan untuk memberi label pada suatu produk dan hanya bisa menyimpan data produk tersebut. Pada transportasi bus, *barcode* digunakan pada tiket untuk selanjutnya dicetak dan dipindai menggunakan *scanner*. *Barcode* memiliki beberapa kelemahan yaitu jarak *barcode* dan *scanner* tidak boleh terlalu jauh dan penyimpanan data yang terbatas.

Selanjutnya sistem pembayaran menggunakan NFC (*Near Field Communication*) (Taufik Ihsan, 2016) (Putra, 2012), teknologi ini dilakukan dengan mendekatkan *NFC-Tag* yang ada dalam dompet atau tas dengan *NFC-Reader* selanjutnya saldo akan langsung berkurang setelah melakukan pembayaran. Kelemahannya yaitu hanya dapat digunakan untuk jarak dekat, umumnya 4-5 cm.

Dan terakhir sistem menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) (Putra, 2014), hampir sama dengan NFC, teknologi ini juga menggunakan *RFID-Tag* dan *RFID-Reader* untuk melakukan transaksi. Namun RFID memiliki jarak jangkauan yang lebih luas dibandingkan NFC karena menggunakan frekuensi radio. Dan bila digunakan untuk mendeteksi suatu barang, RFID bisa mendeteksi banyak barang sekaligus dalam suatu waktu. Ketiga sistem pembayaran menggunakan uang elektronik berbasis kartu ini memiliki kelemahan, yaitu pengguna tidak boleh lupa membawa kartu saat ingin bertransaksi dan biaya implementasi teknologi ini masih relatif mahal.

Oleh sebab itu sistem pembayaran menggunakan fitur *QR Code* (*Quick Response Code*) dapat dijadikan sebagai solusi karena lebih praktis, mudah dan cepat sebab terintegrasi dengan aplikasi yang ada pada *smartphone*. Penumpang diharuskan untuk mengunduh aplikasi terlebih dahulu untuk bisa melakukan pembayaran dan mengisi ulang saldo. Setelah mengunduh aplikasi, penumpang melakukan registrasi dan *login* untuk selanjutnya *QR Code* pada aplikasi dapat digunakan sebagai alat pembayaran dengan melakukan pindai kode. Data penumpang yang melakukan pembayaran akan otomatis terkirim ke *server* melalui internet dan tersimpan kedalam *database* yang tersedia. Selain itu *database* penumpang tersebut digunakan untuk sistem prediksi jumlah penumpang harian yang akan menjadi acuan bagi perusahaan transportasi bus untuk menambah armadanya ketika jumlah penumpang diprediksi meningkat.

# BAB III

**TAHAP PELAKSANAAN**

## **Perancangan**

## **Blok Diagram Sistem**

**Smartphone (QR Code)**

**Scanner**

**Mikrocontroller**

**Data Base**

**Internet**

**Motor Servo**

**LED Indicator**

**LCD**

**PC (Server)**

**Sistem Prediksi Harian Jumlah Penumpang Berdasarkan Statistik**

Gambar 3.1. Blok Diagram Sistem Keseluruhan

Blok diagram pada Gambar 3.1. menggambarkan alur proses dari sistem yang akan dibuat. Sebelumnya dibuat aplikasi pada *smartphone* penumpang untuk kebutuhan informasi seputar bus termasuk cara pembayaran. Aplikasi tersebut akan menampilkan *QR Code* untuk sistem pembayaran jika penumpang sudah melakukan registrasi, *login*, memilih halte dan memilih jurusan bus yang diinginkan. *QR Code* akan dipindai menggunakan pemindai di halte bus dan jika pembayaran berhasil *LED indicator* akan menyala dan menampilkan kata bahwa transaksi berhasil pada *LCD*, selanjutnya akan menggerakan motor servo yang merupakan penggerak palang pintu pada halte. Hal tersebut dikendalikan oleh mikrokontroler yang berfungsi sebagai kontrol dari seluruh sistem, yang berisikan intruksi dan logika program. Data pembayaran dari penumpang yang masuk ke mikrokontroler akan dikirimkan ke *server* melalui internet dan masuk ke *database*. Selanjutnya *database* akan digunakan untuk memprediksi jumlah penumpang harian, sehingga jika suatu hari terjadi kenaikan jumlah penumpang, perusahaan akan menambah armada bus untuk melayani penumpang.

* + 1. ***Flowchart* Sistem**

Hitung sisa saldo dan simpan sisa saldo

Registrasi Penumpang pada aplikasi

Memilih halte dan jurusan bus

Nilai transaksi<saldo

Pindai *QR Code*

Tidak

Ya

Tampilkan sisa saldo

Penumpang terdaftar?

Transaksi Berhasil

Tidak

Ya

Kirim data ke *server*

Menampilkan *QR Code*

Data penumpang ditampilkan pada *server*

Sistem Prediksi Harian Jumlah Penumpang Berdasarkan *Database*

Data tersimpan pada *database*

Prediksi tampil pada *server*

*Login* penumpang pada aplikasi

Tidak

Ya

*Login* berhasil?

Notifikasi saldo tidak mencukupi

Bayar

*Top-up* saldo?

Tidak

Ya

Proses *top up* saldo

*top up* saldo berhasil

Gambar 3.2. *Flowchart* Sistem Keseluruhan

Sistem ini dibuat untuk diterapkan pada halte agar penumpang yang menggunakan jasa transportasi bus melakukan transaksi serta naik dan turun bus di halte. Pada Gambar 3.2. dijelaskan mengenai alur dari sistem keseluruhan program, penumpang yang sudah mengunduh aplikasi diwajibkan untuk melakukan registrasi terlebih dahulu, setelah itu melakukan *login* untuk bisa memilih halte dan jurusan bus yang diinginkan dan melakukan pembayaran dengan memindai *QR Code* yang ditampilkan agar palang pintu dapat bergeser. Setelah melakukan pembayaran, petugas halte akan memeriksa bukti transaksi pada aplikasi. Lalu penumpang diharuskan menunggu di area halte hingga bus tiba, sehingga supir bus tidak perlu memeriksa kembali keabsahan penumpang yang menunggu di halte.

Data penumpang yang sudah melakukan pembayaran kemudian dikirim melalui internet kepada *server* untuk selanjutnya tersimpan ke dalam *database* dan digunakan pada sistem prediksi harian jumlah penumpang. Data penumpang yang sudah melakukan pembayaran bus dan prediksi harian jumlah penumpang akan ditampilkan pada *server*. Sistem ini tidak memiliki fitur untuk pemesanan bus dari jauh-jauh hari, karena sistem ini diterapkan pada halte untuk bus dalam kota yang perjalanannya singkat dengan ongkos yang relatif murah. Pembayaran dapat dilakukan maksimal satu jam sebelum bus tiba. Karena bus dalam kota umumnya berangkat setiap 20-30 menit sekali dari terminal utama, maka pemesanan bus tidak diperlukan. Untuk fitur isi ulang saldo dapat dilakukan dengan *transfer* antar bank, *m-banking* atau melalui *minimarket*, tergantung pada rekanan perusahaan transportasi bus yang menggunakan sistem ini untuk melakukan pembayaran.

* 1. **Realisasi**

Perancangan alat

Simulasi pada *software* proteus

Perancangan aplikasi

Proses *coding*

Realisasi alat

Pengujian alat

Penggabungan sistem

Pengujian sistem

Percobaan aplikasi dengan simulator

*Troubleshooting* sistem

Gambar 3.3. Blok Diagram Tahapan Realisasi Sistem

Berdasarkan Gambar 3.3. untuk alat akan diimplementasikan pada sebuah PCB terlebih dahulu dan perancangan desain PCB-nya disimulasikan dengan menggunakan bantuan aplikasi proteus. Sedangkan untuk aplikasi akan dibuat dengan bantuan *software* seperti program simulator android dan MySQL untuk *database*. Kemudian alat dan aplikasi digabungkan menjadi sistem yang diinginkan dan dilakukan pengujian serta *troubleshooting* pada sistem bila terjadi kesalahan.

* 1. **Pengujian**

Pengujian aplikasi dengan melakukan pembayaran bus

Pengujian pemindaian *QR Code*

Pengujian perangkat pendukung pada halte

Pengiriman data ke *server* melalui internet

Penampilan data pada *server*

Gambar 3.4. Blok Diagram Pengujian Sistem

Pengujian pada tahap pertama adalah pengujian aplikasi yang dilakukan dengan melakukan proses pembayaran bus di halte menggunakan aplikasi yang sudah terunduh pada *smartphone* penumpang. Jika transaksi berhasil maka notifikasi akan muncul pada aplikasi dan harus diperlihatkan pada petugas halte sebagai bukti transaksi. Selanjutnya tahap kedua pengujian pemindaian *QR Code* meliputi pengujian jarak dan kecepatan pemindaian, serta pengaruh kualitas *QR Code*. Tahap ketiga merupakan pengujian perangkat pendukung pada halte diantaranya palang pintu yang terintegrasi dengan pemindai dan mikrokontroler. Tahap keempat pengujian dilakukan pada sistem pengiriman data dari perangkat pembayaran di halte ke *server* melalui internet. Dan tahap terakhir pengujian dilakukan untuk menampilkan data penumpang pada s*erver* serta menyimpan data kedalam *database*. Data tersebut digunakan untuk sistem prediksi harian jumlah penumpang. Pengujian sistem prediksi didapat dari hasil perhitungan menggunakan metode *Exponential Smoothing dan Least Square* dengan menginputkan kode halte dan periode waktu prediksi. Keakuratan hasil prediksi dilihat dari nilai *MAD* (*Mean Absolute Deviation*) terkecil yang didapatkan. *MAD* adalah nilai absolut dari penyimpangan data terhadap nilai rata-rata atau dapat disebut nilai tingkat kesalahan prediksi.

## **Analisis**

## Berdasarkan pengujian yang akan dilakukan, maka analisis sistem meliputi jarak dan kecepatan pemindaian *QR Code* serta kualitas *QR Code*. Analisis disajikan dalam bentuk grafik pengukuran jarak dan waktu pemindaian. Untuk sistem prediksi harian penumpang digunakan metode statistik *Exponential Smoothing dan Least Square* bertujuan untuk memprediksi jumlah penumpang pada waktu yang akan datang yang nantinya menjadi pertimbangan untuk perusahaan untuk menambah armada bus bila jumlah penumpang diprediksi meningkat. Hasil perhitungan dari kedua metode akan dibandingkan berdasarkan nilai *MAD* atau nilai *error* terkecilnya.

**BAB IV**

**BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN**

### Anggaran Biaya

**Table 4.1 Format Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya PKM-KC**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Jenis Pengeluaran | Biaya ( Rp ) |
| 1 | Perlengkapan yang Diperlukan | 6.470.000 |
| 2 | Bahan Habis Pakai | 2.025.000 |
| 3 | Biaya Perjalanan | 732.000 |
| 4 | Lain-lain | 3.145.000 |
| JUMLAH | | 12.372.000 |

Terbilang duabelas juta tiga ratus tujuh puluh dua ribu rupiah

* 1. **Jadwal Kegiatan**

### Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan Penelitian

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Kegiatan | Bulan ke-1 | | | | Bulan ke-2 | | | | Bulan ke-3 | | | | Bulan ke-4 | | | | Bulan ke-5 | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 1 | Perancangan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | *Survey* komponen |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Implementasi alat dan membuat aplikasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Tahap analisis |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Pengujian alat dan aplikasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Pembuatan laporan akhir |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# DAFTAR PUSTAKA

Badan Pengelolaan Keuangan dan Aset Daerah Kabupaten Banjar, 2018. *Kekurangan Tunai vs Keuntungan Nontunai.* [Online] Available at: http://bpkad.banjarkab.go.id/index.php/2018/02/15/kekurangan-tunai-vs-keuntungan-nontunai/ [Diakses 01 Januari 2019].

Harahap, P., 2008. *Karakteristik Barcode,* Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Putra, B. R., 2014. *Aplikasi Pembayaran Menggunakan Smartcard Berbasis RFID,* Batam: Politeknik Negeri Batam.

Putra, K. M., 2012. *Rancang Bangun Aplikasi Pembayaran Transportasi Bus Menggunakan Teknologi Near-field Communication Pada Perangkat Mobile,* Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Taufik Ihsan, Z. R. E. P., 2016. *Sistem Pembayaran Tiket Bus Rapid Transit (BRT) Menggunakan Near Field Communication (NFC).* Jakarta, Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2016.

Usman, R., 2017. Karakteristik Uang Elektronik Dalam Sistem Pembayaran. *Yuridika,* 32(1), pp. 134-166.

## **LAMPIRAN – LAMPIRAN**

## **Lampiran 1.** Biodata Ketua, Anggota, dan Dosen Pendamping

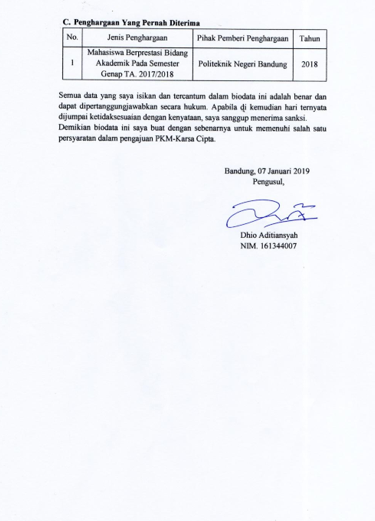
**Biodata Anggota Pengusul**

1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap | Dhio Aditiansyah |
| 2 | Jenis Kelamin | Laki – laki |
| 3 | Program Studi | D4 – Teknik Telekomunikasi |
| 4 | NIM | 161344007 |
| 5 | Tempat&Tanggal Lahir | Kuningan, 03 Desember 1997 |
| 6 | E-mail | [Dhioaditia97@gmail.com](mailto:Dhioaditia97@gmail.com) |
| 7 | Nomor Telepon/HP | 082240698288 |

1. **Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Jenis Kegiatan | Status dalam Kegiatan | Waktu dan Tempat |
| 1 | Kejuaraan Catur POLBAN | Anggota Divisi Logistik | 2016/POLBAN |
| 2 | Pelatihan Bela Negara dan Kedisiplinan Mahasiswa POLBAN | Peserta | 2016/POLBAN |
| 3 | *ESQ Character Building* | Peserta | 2016/POLBAN |
| 4 | Program Pengenalan Kehidupan Kampus 2016 dan LKMM Pra Dasar | Peserta | 2016/POLBAN |
| 5 | Kegiatan Pendidikan Karakter Melalui Mentoring Agama Semester Genap Tahun Akademik 2016/2017 POLBAN | Peserta | 2016/POLBAN |
| 6 | Sosialisasi POLBAN 2017 | Wakil Ketua Pelaksana | 2017/POLBAN |
| 7 | Sosialisasi POLBAN 20018 | Penanggung Jawab | 2018/POLBAN |
| 8 | Musyawarah Besar Keluarga Mahasiswa Kuningan | Wakil Ketua Pelaksana & Presidium Sidang 1 | 2017/UPI |
| 9 | Kunjungan Industri 1.0 | Ketua Pelaksana | 2017/Telkom Cibinong Bogor |
| 10 | Kunjungan Industri 2.0 | Koordinator Acara | 2017/Indosat Ancol |
| 12 | Wisuda Mahasiswa | LO Wisuda | 2017/POLBAN |

1. **Penghargaan Yang Pernah Diterima**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Jenis Penghargaan | Pihak Pemberi Penghargaan | Tahun |
| 1 | Mahasiswa Berprestasi Bidang Akademik Pada Semester Genap TA. 2017/2018 | Politeknik Negeri Bandung | 2018 |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-Karsa Cipta.

Bandung, 07 Januari 2019

Pengusul,

Dhio Aditiansyah

NIM. 161344007

**Biodata Anggota Pengusul**

1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap | Yunike Wandasari |
| 2 | Jenis Kelamin | Perempuan |
| 3 | Program Studi | D4 – Teknik Telekomunikasi |
| 4 | NIM | 151344030 |
| 5 | Tempat&Tanggal Lahir | Bandung, 14 Juni 1997 |
| 6 | E-mail | [wandayunike@gmail.com](mailto:wandayunike@gmail.com) |
| 7 | Nomor Telepon/HP | 085703723066 |

1. **Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Jenis Kegiatan | Status dalam Kegiatan | Waktu dan Tempat |
| 1 | Pelatihan Bela Negara dan Kedisiplinan Mahasiswa POLBAN | Peserta | 2015/Pusdikhub Cimahi |
| 2 | *ESQ Character Building* | Peserta | 2015/POLBAN |
| 3 | Program Pengenalan Kehidupan Kampus 2015 dan LKMM Pra Dasar dengan Tema “*The Power Of Doing Good*” | Peserta | 2015/POLBAN |
| 4 | *Butterfly Act Learning Re- Creation The Power Of Doing Good PPKK POLBAN 2015* | Peserta | 2015/POLBAN |
| 5 | Kegiatan Pendidikan Karakter Melalui Mentoring Agama Semester Genap Tahun Akademik 2015/2016 POLBAN | Peserta | 2015/POLBAN |
| 6 | Kunjungan Industri 1.0 | Peserta | 2016/Indosat |
| 7 | Seminar *Telco Knowledge* III | Peserta | 2016/POLBAN |
| 8 | Kunjungan Industri 2.0, Pelatihan Pengenalan Sistem Komunikasi Kabel Laut serta Praktek Penyambungan & Pengukuran Sinyal Optic | Peserta | 2017 / Indosat SKKL Ancol |
| 9 | *Workshop Cisco Networking Fundamental* | Peserta | 2017/Telkom University |
| 10 | Program Kreativitas Mahasiswa – Karsa Cipta POLBAN TA. 2017/2018 | Anggota | 2018/POLBAN |

1. **Penghargaan Yang Pernah Diterima**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Jenis Penghargaan | Pihak Pemberi Penghargaan | Tahun |
| 1 | Mahasiswa Berprestasi Bidang Akademik Pada Semester Genap TA. 2016/2017 | Politeknik Negeri Bandung | 2017 |
| 2 | Mahasiswa Berprestasi Bidang Akademik Pada Semester Genap TA. 2017/2018 | Politeknik Negeri Bandung | 2018 |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-Karsa Cipta.

Bandung, 07 Januari 2019

Pengusul,

Yunike Wandasari

NIM. 151344030

**Biodata Anggota Pengusul**

1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap | Nisrina Athaya Amani |
| 2 | Jenis Kelamin | Perempuan |
| 3 | Program Studi | D4 – Teknik Telekomunikasi |
| 4 | NIM | 171344024 |
| 5 | Tempat&Tanggal Lahir | Kuningan, 10 Juni 2000 |
| 6 | E-mail | [nisrinaamani10@gmail.com](mailto:nisrinaamani10@gmail.com) |
| 7 | Nomor Telepon/HP | 085603522560 |

1. **Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Jenis Kegiatan | Status dalam Kegiatan | Waktu dan Tempat |
| 1 | Pelatihan Bela Negara dan Kedisiplinan Mahasiswa POLBAN | Peserta | 2017 / POLBAN |
| 2 | *ESQ Character Building* | Peserta | 2017 / POLBAN |
| 3 | Program Pengenalan Kehidupan Kampus 2017 dan LKMM Pra Dasar | Peserta | 2017 / POLBAN |
| 4 | Kegiatan Pendidikan Karakter Melalui Mentoring Agama Semester Genap Tahun Akademik 2017/2018 POLBAN | Peserta | 2017 / POLBAN |
| 5 | Komisi Penyelenggara Pemira | Divisi Acara | 2018 / POLBAN |
| 6 | Program Pengenalan Kehidupan Kampus 2018 dan LKMM Pra Dasar | Panitia | 2018 / POLBAN |
| 7 | Dialog Interaktif | Wakil Ketua Pelaksana | 2018/POLBAN |
| 8 | Seminar Beasiswa | Koordinator Humas | 2018/POLBAN |
| 9 | Seminar SPJ-LPJ | Panitia | 2018/POLBAN |
| 10 | Inspiring Talk | Panitia | 2018/POLBAN |

1. **Penghargaan Yang Pernah Diterima**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Jenis Penghargaan | Pihak Pemberi Penghargaan | Tahun |
| 1 | - | - | - |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-Karsa Cipta.

Bandung, 07 Januari 2019

Pengusul,

Nisrina Athaya Amani

NIM. 171344024

**Biodata Dosen Pendamping**

1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap | Ferry Satria, BSEE., MT. |
| 2 | Jenis Kelamin | Laki – laki |
| 3 | Program Studi | Teknik Telekomunikasi |
| 4 | NIP/NIDN | 195809161984031001 / 0016095805 |
| 5 | Tempat dan Tanggal Lahir | Bandung, 16 September 1958 |
| 6 | E-mail | [ferrypolban@gmail.com](mailto:ferrypolban@gmail.com) |
| 7 | Nomor Telepon/HP | 08122140175 |

1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Gelar Akademik | Sarjana | S2/Magister | S3/Doktor |
| Nama Institusi | University of Kentucky USA | Institut Teknologi Bandung | - |
| Jurusan | Teknik Elektro | Teknik Elektro | - |
| Tahun Masuk-Lulus | 1987 – 1990 | 1. – 2004 | - |

1. **Rekam Jejak Tri Dharma PT**

**C.1 Pendidikan/Pengajaran**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Nama Mata Kuliah | Wajib/Pilihan | SKS |
| 1 | Elektronika Digital 1 | Wajib | 3 |
| 2 | Elektronika Digital 2 | Wajib | 3 |
| 3 | Aplikasi Mikrokontroler | Wajib | 3 |
| 4 | Aplikasi Komputer dan Basis Data | Wajib | 3 |

**C.2 Penelitian**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Judul Penelitian | Penyandang Dana | Tahun |
| 1 | Pengembangan Perangkat Lunak Untuk Identifikasi Wajah Menggunakan Metode PCA | Mandiri | 2011 |
| 2 | Pengembangan Muatan Roket dan *Unit Ground Segment* untuk Penginderaan Jauh | Mandiri | 2016 |
| 3 | Perancangan Aplikasi *Tag Writer* Dengan Teknologi *Near Field Communication* Berbasis Android | Mandiri | 2016 |
| 4 | Pengembangan Unit Peraga Karakter Berjalan dikendalikan Melalui *Bluetooth* dan Layanan Pesan Pendek | Mandiri | 2018 |

**C.3 Pengabdian Kepada Masyarakat**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Judul Pengabdian Kepada Masyarakat | Penyandang Dana | Tahun |
| 1 | Pendampingan Penataan Ulang dan Pelatihan Teknik Pengoperasian dan Perawatan Sound System di Ponpes Baitul Izzah Kota Cimahi | DIPA POLBAN | 2017 |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-Karsa Cipta.

Bandung, 07 Januari 2019

Dosen Pendamping,

Ferry Satria, BSEE., MT. NIP. 19580916 198403 1 001

### Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan

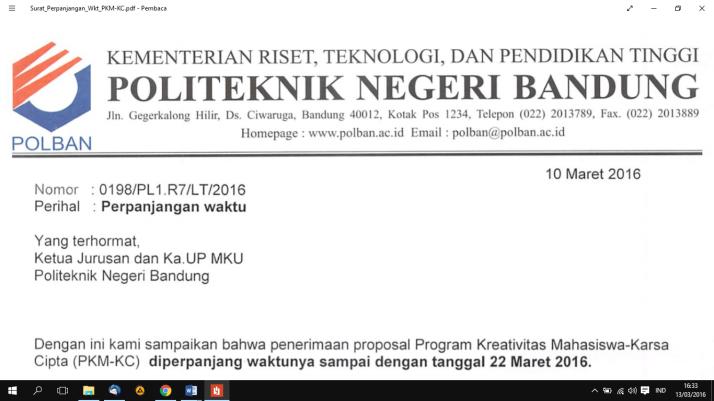
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1. Jenis Perlengkapan** | **Volume** | **Harga**  **Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
| *Toolset* elektronik | 1 set | 500.000 | 500.000 |
| *Multimeter digital* | 1 buah | 400.000 | 400.000 |
| *Protoboard* | 4 buah | 40.000 | 160.000 |
| *Windows OS* | 1 izin guna | 1.000.000 | 1.000.000 |
| Program simulator android | 1 izin guna | 300.000 | 300.000 |
| *Smartphone* | 1 buah | 800.000 | 800.000 |
| *Flashdisk* | 1 buah | 100.000 | 100.000 |
| *Arduino Starter Learning Kit* | 1 set | 850.000 | 850.000 |
| LCD 16x2 dan *boxcase* LCD | 2 set | 80.000 | 160.000 |
| Motor Servo | 1 buah | 500.000 | 500.000 |
| *Scanner QR Code* | 1 buah | 1.500.000 | 1.500.000 |
| *Ethernet Shield* | 1 buah | 200.000 | 200.000 |
| **SUB TOTAL (Rp)** | | | **6.470.000** |
| **2. Bahan Habis** | **Volume** | **Harga**  **Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
| Resistor (Varian) | 1 Set | 10.000 | 10.000 |
| LED | 10 buah | 1000 | 10.000 |
| Potensiometer 10K | 3 buah | 5.000 | 15.000 |
| Kabel Tembaga | 1 Set | 10.000 | 10.000 |
| Kabel pelangi | 10 set | 15.000 | 150.000 |
| Kapasitor | 1 set | 10.000 | 10.000 |
| *PCB Board Fiber* | 8 buah | 35.000 | 280.000 |
| *Spacer* | 20 buah | 1.000 | 20.000 |
| *Battery lipo* | 2 buah | 760.000 | 1.520.000 |
| **SUB TOTAL (Rp)** | | | **2.025.000** |
| **3. Perjalanan** | **Volume** | **Harga**  **Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
| Perjalanan ke toko-toko di Bandung | 20x2 liter | 7.800 | 312.000 |
| Perjalanan *survey* sistem ke perusahaan di Jakarta | 2x tiket kereta api pulang-pergi | 100.000 | 400.000 |
| Parkir tempat pengujian | 10x | 2000 | 20.000 |
| **SUB TOTAL (Rp)** | | | **732.000** |
| **4. Lain-lain** | **Volume** | **Harga**  **Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
| Tinta *printer* | 4 set | 80.000 | 320.000 |
| Kertas HVS A4 | 2 rim | 50.000 | 100.000 |
| Biaya pembuatan PCB dan *case* | 1 buah | 450.000 | 450.000 |
| Penulisan laporan | 1 set | 275.000 | 275.000 |
| Sewa *Hosting* | 4 bulan | 800.000 | 800.000 |
| Seminar Nasional & Publikasi | 3 orang | 400.000 | 1.200.000 |
| **SUB TOTAL (Rp)** | | | **3.145.000** |
| **TOTAL 1+2+3+4 (Rp)** | | | **12.372.000** |
| (Terbilang duabelas juta tiga ratus tujuh puluh dua ribu rupiah) | | | |

## **Lampiran 3.** Susunan Organisasi Tim Kegiatan dan Pembagian Tugas

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Nama/NIM | Program Studi | Bidang Ilmu | Alokasi Waktu (jam/minggu) | Uraian Tugas |
| 1 | Dhio Aditiansyah / 161344007 | D4 Teknik Telekomunikasi | Teknik Elektro | 20 Minggu | Merangkai perangkat keras untuk prototipe palang pintu otomatis pada halte dengan menggunakan mikrokontroler serta intergrasi dengan pemindai *QR Code* |
| 2 | Yunike Wandasari / 151344030 | D4 Teknik Telekomunikasi | Teknik Elektro | 20 Minggu | Pembuatan progam sistem prediksi harian jumlah penumpang sebagai acuan penambahan armada bus berdasarkan *database* penumpang |
| 3 | Nisrina Athaya Amani / 171344024 | D4 Teknik Telekomunikasi | Teknik Elektro | 20 Minggu | Pembuatan aplikasi *user* dan *server* serta menangani proses pengiriman data dari mikrokontroler ke *database* *server*. |



### Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Peneliti / Pelaksana



## **SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI/PELAKSANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dhio Aditiansyah

NIM : 161344007

Program Studi : D4 – Teknik Telekomunikasi

Fakultas : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa proposal PKM–KC saya dengan judul:

**“*QR-Bus*: Sistem Pembayaran Bus dengan Fitur *Quick Response Code* dilengkapi Sistem Prediksi Jumlah Penumpang Harian Berdasarkan Statistik”** yang diusulkan untuk tahun anggaran 2019 adalah asli karya kami dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Bandung, 07 Januari 2019

Mengetahui, Yang menyatakan,

Ketua Jurusan Teknik Elektro,

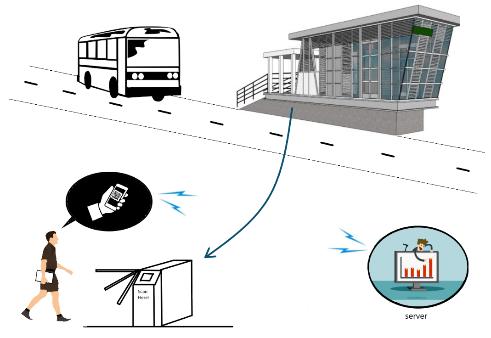
(Malayusfi, BSEE., M. Eng.) (Dhio Aditiansyah)

NIP. 19540101 198403 1 001 NIM.16134400

## **Lampiran 5.** Gambaran Teknologi yang Akan Diterapkembangkan

## **Gambaran Umum Sistem**

## Pada lampiran ini akan dijelaskan tentang gambaran umum sistem secara keseluruhan seperti pada ilustrasi berikut:



Gambar 5.1. Ilustrasi Sistem Pembayaran Dengan *QR Code*

Ilustrasi sistem pada Gambar 5.1. menjelaskan bahwa sistem pembayaran bus menggunakan *QR Code* ini diterapkan pada halte agar penumpang yang menggunakan jasa transportasi bus ini melakukan transaksi serta naik dan turun bus di halte. Untuk menggunakan sistem ini sebelumnya penumpang bus harus sudah mengunduh aplikasi dan melakukan registrasi, selanjutnya melakukan *login* dan memilih halte serta tujuan bus sehingga *QR Code* dapat ditampilkan. Setelah itu *QR Code* akan dipindai menggunakan pemindai pada palang pintu penghalang di halte. Setelah pemindaian, bila proses pembayaran berhasil maka saldo pada aplikasi di *smartphone* penumpang akan otomatis berkurang. Palang pintu akan bergeser dan petugas halte akan memeriksa bukti transaksi. Lalu penumpang diharuskan menunggu di area halte hingga bus tiba, sehingga supir bus tidak perlu memeriksa kembali keabsahan penumpang yang menunggu di halte. Data pembayaran akan dikirim melalui internet ke *server* untuk selanjutnya tersimpan kedalam *database*. Data tersebut dapat digunakan lebih lanjut untuk melakukan prediksi harian jumlah penumpang yang akan digunakan sebagai acuan untuk perusahaan dalam menambah armada bus bila jumlah penumpang meningkat. Untuk fitur isi ulang saldo dapat dilakukan dengan *transfer* antar bank, *m-banking* atau melalui *minimarket*, tergantung pada rekanan perusahaan transportasi bus yang menggunakan sistem ini untuk melakukan pembayaran.