

PERANGKAT PEMBAYARAN OTOMATIS PADA PARKIRAN MALL UNTUK KENDARAAN BERMOTOR MENGGUNAKAN TEKNOLOGI ULTRA WIDEBAND (UWB)

**Ahmad Zufar, Tengku Naufal A.A.M, M. Rifqy Attaufi P.N Fidi Wincoko Putro S.
ST., M.Kom.**

Institut Teknologi Telkom Surabaya

Abstrak

Teknologi gerbang parkir sudah ada banyak, ada yang manual menggunakan kertas tiket. Ada juga yang sudah menggunakan elektronik seperti menggunakan *near field communication (NFC)*. Meskipun demikian masih bisa ditemui beberapa kekurangan dari sistem yang sudah ada yaitu berpotensi terjadinya penumpukan antrian di loket parkir masuk dan keluar karena masih ada proses mengambil tiket atau menempelkan kartu *NFC*, sehingga diperlukan teknologi baru untuk menyelesaikan masalah ini agar kendaraan hanya perlu berhenti sebentar di depan portal dan portal pun akan terbuka tanpa perlu melakukan apapun. Disini kami memilih untuk menggunakan teknologi *Ultra Wideband (UWB)* yang dapat dideteksi dari jarak kurang lebih 200m sekaligus bisa digunakan untuk mendeteksi posisinya. *UWB* menjadi alternatif untuk menggantikan teknologi *NFC*. Cara kerjanya dengan mengirim sinyal dari perangkat satu ke perangkat dua, kemudian setelah diterima sinyalnya, lokasi perangkat *UWB* ini akan terdeteksi. Bahkan, alat *UWB* ini dapat mendeteksi posisi dengan sangat akurat. Ketika *UWB* di *Ping*, maka lokasinya bisa ditentukan dengan tingkat akurasi hingga 10 cm. Lalu dengan memberikan *ID* pada tiap *device* dan menyambungkannya ke bank atau *e-wallet* bisa mengurangi antrian di pintu keluar parkir. Diharapkan dengan penelitian ini mampu mempercepat dan mempermudah melakukan proses pembayaran, parkir dengan cepat dan efisien, meminimalisasi antrian, sekaligus untuk menjaga protokol kesehatan di masa pandemi seperti saat ini.

Kata Kunci: *Mall-service, Payment, Parking-area, Technology, Wireless*

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mall adalah tempat yang sering kita kunjungi, entah itu untuk berbelanja ataupun mencari hiburan. Biasanya mall menyediakan lahan parkir untuk kendaraan bermotor. Umumnya menggunakan sistem mengambil karcis di pintu masuk dan mengembalikannya di pintu keluar sekaligus untuk membayar biaya parkir tersebut. Belakangan ini juga ada metode baru yaitu menggunakan sistem kartu *nfc* yang biasanya sudah terintegrasi dengan bank, sehingga waktu pembayaran di pintu keluar bisa di minimalisir. Bahkan dengan menggunakan teknologi *nfc* ini “waktu proses pembayaran parkir oleh pengguna mendapatkan hasil waktu rata-rata proses pembayaran parkir adalah 0.48 detik” [1]. Namun pada hari libur atau hari raya besar seperti idul fitri atau natal biasanya terjadi peningkatan volume pengunjung. Akibatnya terjadi penumpukan di pintu masuk dan pintu keluar parkir mall, hal ini juga mengakibatkan kemacetan di jalan depan mall karena antrian yang bisa menjalar ke jalan raya. Dari pengamatan kami, penyebab terjadinya penumpukan antrian itu disebabkan karena sistem parkir yang sekarang kurang efektif.

Dengan menggunakan sistem tiketing ada waktu yang diperlukan untuk menunggu tiket di print dan mengambil nya, begitu juga di pintu keluar ada waktu yang diperlukan untuk mengscan tiket, membayar, dan menerima kembalian. Begitu juga dengan sistem *nfc*, walaupun waktu di pintu keluar sudah banyak terpankas karena dapat melewati proses pembayaran, namun di pintu masuk tidak ada perubahan waktu yang signifikan karena pengemudi harus membuka jendela terlebih dahulu lalu menempelkan karti *nfc* ke mesin parkir. Hal ini mempunyai proses yang kurang lebih sama dengan menggunakan sistem tiket karcis. Disinilah keunggulan *uwb*, karena bisa dideteksi dari jarak 1 meter[2][2] pengendara tidak perlu lagi membuka jendela untuk menempelkan device seperti *nfc*. Cukup berhenti sebentar di depan portal parkir, portal pun bisa terbuka. Dengan teknologi ini juga memungkinkan mendeteksi dimana kendaraan tersebut parkir, sehingga pengendara selanjutnya bisa menemukan tempat parkir tanpa haru berputar putar terlebih dahulu. Satu lagi fitur dari *device* ini, yaitu dalam setiap *device* bisa ditambahi dengan *unique id* sehingga bukan tidak mungkin *device* ini bisa sekaligus digunakan sebagai metode pembayaran agar tidak mengurangi keunggulan milik teknologi sebelumnya yaitu *nfc*.

B. Permasalahan atau rumusan masalah:

Permasalahan Untuk *device* pengganti karcis yang sudah jadi apakah *device* akan dimiliki oleh tiap mobil atau dipinjamkan dari pihak mall.

Bagaimana cara untuk mendeterminasikan mobil mana yang melewati sensor nantinya jika ada penumpukan antrian

C. Tujuan

Adapun tujuan dari karya tulis ini adalah:

1. Merancang perangkat khusus untuk parkir motor seperti alat sensor UWB dari jarak kurang lebih 5 meter dari gerbang masuk.
2. Merancang perangkat sensor khusus untuk kendaraan bermotor seperti mobil dan motor, agar dapat terdeteksi secara otomatis oleh perangkat UWB tersebut.
3. Menggantikan sistem pembayaran parkir konvensional dan menggantikannya dengan sistem yang lebih efisien.

D. Manfaat

Manfaat dari karya tulis ini adalah:

1. Mempermudah dan mempersingkat proses keluar masuk parkir mall agar lebih menghemat waktu dan juga mengurangi kontak fisik dengan alat tombol karcis parkir.
2. Dapat meminimalisir kejadian kehilangan karcis parkir, karena pada saat masuk, catatan transaksi dan keterangan parkir masuk langsung tercatat pada aplikasi e-wallet.

E. Hipotesis

Dengan berkembang nya teknologi wireless, kami mencari *alternative* dari teknologi *nfc*. Dan, kami menemukan sebuah teknologi bernama *ultra wide-band (UWB)* yang hipotesis nya dapat menyelesaikan kekurangan dari teknologi *nfc* yaitu jarak. Seperti dikutip oleh

F. Rancangan Penelitian

Proses perancangan Perangkat pembayaran otomatis ini dilakukan dengan beberapa tahapan, antara lain

1. Studi Literatur

Studi literatur adalah sebuah tahapan dimana dilakukannya pembelajaran atau pengumpulan data dari jurnal, buku, artikel, ataupun dari referensi lain, yang telah tersedia secara offline maupun online, yang berkaitan dengan perancangan dan pengembangan perangkat pembayaran otomatis untuk parkir *mall* menggunakan teknologi *ultra wideband (UWB)*.

3. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan sistem, meliputi fitur-fitur yang perlu disediakan, data-data yang diperlukan, serta *software* maupun *hardware* yang akan digunakan untuk pengembangan kedepannya.

4. Desain dan Arsitektur Sistem

Pada tahapan ini dilakukan perancangan alur sistem pembayaran otomatis, kemudian dilanjutkan dengan pembacaan sinyal antar perangkat *uwb* dengan penerima sinyal atau *receiver*. Lalu, membuat desain *stand* atau penyangga alat *receiver* sejajar dengan posisi pengendara. Serta, menentukan cara mengintegrasikan dengan sistem pembayaran yang resmi.

5. Evaluasi dan Kesimpulan

Pada tahapan ini evaluasi dilakukan terhadap penggunaan sistem secara keseluruhan. Setelah hasil evaluasi didapatkan, lalu dilakukan analisa untuk menarik kesimpulan dari penelitian.

6. Penulisan Laporan

Pada tahapan ini dilakukan pembuatan laporan untuk menjelaskan penelitian yang dilakukan secara keseluruhan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Mall

Mall adalah jenis dari pusat perbelanjaan yang secara arsitektur berupa bangunan tertutup dengan suhu yang diatur, dan memiliki jalur untuk berjalan jalan yang teratur sehingga berada di antara antar toko – toko kecil yang saling berhadapan. [10] Karena bentuk dan arsitektur bangunannya yang luas. Umumnya sebuah mall memiliki 3 lantai atau lebih. Mall ini sendiri pada umumnya hanya ada pada kota – kota besar, namun ada pula mall yang berada pada kota – kota kecil, tetapi dengan skala yang lebih kecil pula.

Didalam mall, terdapat banyak toko (*anchor tenant*) dimana toko – toko tersebut menyewa suatu tempat didalam mall tersebut.

B. Fasilitas Parkir Pada Mall

Parkir adalah suatu keadaan saat kendaraan sedang berhenti karena ditinggal oleh pengemudinya dan bersifat sementara. Sebenarnya secara hukum parkir dilarang kecuali di tempat-tempat tertentu. Pengendara kendaraan bermotor di Indonesia mempunyai kecenderungan untuk mencari tempat parkir yang paling dekat dengan tempat tujuannya, karena itu banyak tempat umum yang menyediakan lahan khusus untuk parkir secara legal. Untuk fasilitas tempat parkir yang terdapat di mall biasanya berjenis “Gedung parkir bertingkat” optimalnya terdiri dari 5 lantai dengan kapasitas 500 sampai 700 mobil[3]. Biasanya parkir mall ini menggunakan sistem tiket karcis, dimana kita mengambil karcis di pintu masuk sebagai bukti kepemilikan kendaraan yang diparkir dan memberikan tiket karcis tersebut di pintu keluar untuk menghitung biaya parkir.

C. Kendaraan Bermotor

Kendaraan Bermotor adalah sebuah kendaraan yang digerakan oleh peralatan teknik. Teknik yang dimaksud disini adalah penerapan ilmu teknologi untuk menyelesaikan permasalahan manusia. Kendaraan bermotor umumnya digunakan untuk moda transportasi darat. Biasanya kendaraan bermotor ini digerakan menggunakan mesin pembakaran dalam. Namun belakangan ini sudah banyak bermunculan kendaraan bermotor yang menggunakan tenaga listrik untuk menggerakannya[4], bahkan sekarang terdapat kendaraan hybrid yang memanfaatkan kedua teknologi tersebut. Terdapat beberapa jenis kendaraan bermotor, contohnya mobil, bis, sepeda motor, truk ringan, truk berat. Klasifikasinya sendiri berbeda beda tergantung kebijakan setiap negara.

D. Sistem Pembayaran

Sistem pembayaran berkembang setiap waktu, mengikuti kemajuan zaman serta teknologi yang telah ditemukan. Namun sejarah mencatat sistem pembayaran yang pertama kali diciptakan yaitu sistem barter. Barter adalah kegiatan tukar-menukar barang atau jasa yang terjadi tanpa perantara uang untuk memperoleh barang-barang yang tidak dapat dihasilkan sendiri mereka mencari dari orang yang mau menukarkan barang yang dimilikinya dengan barang lain yang dibutuhkannya. “Menurut UU Bank Indonesia No.23/1999, sistem pembayaran adalah suatu sistem yang mencakup seperangkat aturan, lembaga, dan mekanisme, yang digunakan untuk melaksanakan pemindahan dana guna memenuhi suatu kewajiban yang timbul dari suatu kegiatan ekonomi.”[5] Lalu, pada saat ini sistem konvensional tersebut perlahan digantikan dengan sistem pembayaran yang lebih moderen, yaitu sistem pembayaran digital. Sistem pembayaran ini memanfaatkan

kemudahan dan menawarkan kenyamanan kepada penggunanya dalam melakukan transaksi pembayaran. Pengguna hanya perlu melakukan transaksi dengan memanfaatkan internet yaitu secara online, tanpa harus bertemu atau datang jauh-jauh untuk menemui penjual. Sistem pembayaran ini menjadi solusi apabila ingin melakukan transaksi jarak jauh sehingga seperti online shopping atau belanja online. Sehingga hal ini tentu memudahkan interaksi pembayaran antara penjual dan pembeli tanpa perlu bertemu secara langsung untuk melakukan sebuah transaksi pembelian.

E. E-wallet

E-Wallet atau *digital wallet* adalah sebuah pengganti dompet fisik yang terhubung ke perangkat genggam seperti *smartphone*. Tujuan dibuatnya *E-Wallet* ini agar mempermudah transaksi dengan cara mengisi saldo atau menghubungkan *e-wallet* ke beberapa bank agar menghindari kejadian kartu debit/kredit yang ditolak karena ada kerusakan di kartu fisik tersebut. *E-wallet* pertama kali diterapkan di negara jepang dan korea selatan untuk membayar hasil belanja, pembelian tiket kereta dan pesawat, dll[6]. Di indonesia sendiri sudah banyak penyedia jasa *e-wallet*, contohnya gopay, ovo, dana, link aja, dll.

F. Wireless

Perangkat atau device yang menggunakan teknologi kabel atau wired sekarang secara perlahan mulai digantikan dengan teknologi nirkabel atau wireless. teknologi wireless ini "merupakan suatu jaringan area lokal tanpa kabel dimana media transmisinya menggunakan frekuensi radio (RF) dan infrared (IR), untuk memberi sebuah koneksi jaringan ke seluruh penggunaan dalam area disekitarnya. Media nya dapat berupa Bluetooth (IEEE 802.15 IrDa) untuk Wireless Personal Area Network atau WPAN, Wi-Fi (IEEE 802.11) untuk Wireless Local Area Network atau WLAN, Wimax (802.16) untuk Wireless Metropolitan Area Network atau WMAN, dan terakhir ada CDPD atau 2G/3G Cellular untuk Wireless Wide Area Network Atau WWAN. Kabel atau Wired mulai ditinggalkan karena teknologi wireless ini memiliki keuntungan seperti jangkauan nya yang luas, kemudian biaya pemeliharannya yang murah, infrastrukturnya berdimensi kecil sehingga mudah dikembangkan, dan terakhir mudah & murah untuk direlokasi dan mendukung portabilitas.

G. Ping

Ping adalah sebuah satuan yang digunakan untuk mengukur waktu yang diperlukan untuk sebuah pesan dikirimkan dari *original host* ke perangkat dan kembali ke *original host*. Nama ping sendiri diambil dari terminologi sonar aktif yang mengirimkan serangkaian suara dan mendengarkan pantulan suara tersebut untuk

mendeteksi objek di bawah laut[7]. Cara kerja ping adalah dengan mengirimkan *Internet Control Message Protocol (ICMP)* ke target *host* dan menunggu *ICMP* membalas. Semakin kecil ping akan semakin cepat sebuah data terkirim dan semakin besar ping maka waktu yang diperlukan untuk mengirim sebuah data akan melambat dan akan menimbulkan *delay*.

H. Near Field Communication

Near Field Communication atau yang biasa disingkat NFC, sering kita jumpai di kartu pembayaran seperti e-money, flazz, brizzi, dll. NFC berbasis dari teknologi radio frequency identification (RFID) yang di standarisasi ISO/IEC 18092[8]. Sederhananya RFID adalah sebuah sistem yang menandai sebuah barang dengan kumpulan huruf dan/atau angka acak. Perangkat RFID biasanya dibekali dengan kemampuan untuk mengirimkan pesan kepada RFID readers yang biasanya berupa nomor identifikasi[9]. Untuk teknologi NFC sendiri sudah dikembangkan agar dapat mendukung transfer data dengan kecepatan hingga 424 kbit per detik dan dari jarak sampai 10 cm. NFC tidak hanya mendukung komunikasi antar pembaca aktif dan tag pasif, namun juga bisa digunakan untuk komunikasi peer-to-peer antar dua perangkat. Tujuan awal diciptakannya NFC adalah untuk memudahkan transaksi, bertukar barang digital, menghubungkan perangkat elektronik hanya dengan sebuah sentuhan[8]. Di Indonesia sendiri NFC sudah sering digunakan oleh banyak bank dengan bentuk kartu untuk pembayaran, hanya dengan menempelkan kartu NFC ke NFC reader pengguna sudah bisa membeli makanan, menaiki KRL, membayar toll, dll

I. Ultra Wideband

Ultra wideband adalah protokol komunikasi nirkabel jarak pendek seperti Bluetooth dan Wi-Fi yang menggunakan gelombang radio. Tetapi berbeda secara substansial karena beroperasi pada frekuensi yang sangat tinggi. Seperti namanya, ia juga menggunakan spektrum luas hingga beberapa GHz. UWB menggunakan daya yang sangat rendah dan bandwidth tinggi (500 MHz). Sangat ideal untuk mengirimkan banyak data dari pemancar ke perangkat lain. Untuk meningkatkan jangkauan UWB, dan keandalan penerimaan, sistem antena terdistribusi MIMO (multiple-input & multiple-output) telah ditambahkan ke standar yang memungkinkan jaringan jarak pendek. Antena dapat disematkan ke smartphone atau perangkat lain seperti gelang atau kunci pintar[10]. Sistem parkir dengan UWB ini sebenarnya mirip dengan sistem pembayaran tol tanpa kartu yang sedang di uji coba saat ini di ruas tol Jabodetabek. Perbedaannya terletak pada teknologi yang digunakan. Pada sistem yang sedang di uji coba oleh pemerintah sekarang menggunakan teknologi Global Navigation Satellite System (GNSS) dimana teknologi ini mendeteksi lokasi mobil menggunakan hp secara konstan. Karena banyak fasilitas

parkir mall yang berada di bawah tanah, tidak efektif jika menggunakan teknologi GNSS ini sehingga disinilah keunggulan teknologi UWB. Tidak perlu mendeteksi lokasi mobil secara terus menerus hanya perlu mendeteksi perangkat UWB yang lewat di satu lokasi saja.



Gambar 2.1 Desain PCB AirTag

Untuk Pengaplikasian UWB dapat kita jumpai di salah satu produk dari apple yaitu *AirTag*. Fungsinya untuk menemukan barang yang hilang. Selama *AirTag* menempel atau didekat barang yang hilang, kita bisa mengetahui lokasi persis dari barang tersebut. Disinilah UWB di pakai, karena dapat di deteksi dari jauh dan dapat diketahui lokasi pastinya, maka bukan hanya dari tampilan *gps* tapi barang bisa di cari dengan keakuratan sampai 10 cm, dengan cara mengarahkan *smartphone* ke arah *AirTag* tersebut dan *smartphone* akan mendeteksi lokasi persis *AirTag* tersebut.

BAB III METODE

Dengan mengamati seluruh rangkaian proses, peristiwa, dan implementasi pada suatu kasus, metode studi literatur ini menjadi pedoman untuk memperkuat data yang ada selama penelitian berlangsung sehingga hasil yang didapatkan dapat menjadi maksimal.

A. Digital Signal Processor (DSP)



Gambar 3.1 PCB dari DSP

Digital Signal Processor atau DSP adalah sebuah rangkaian yang terintegrasi seperti mikroprosesor. Akan tetapi, arsitekturnya memiliki spesifikasi untuk bisa menjalankan pemrosesan data dekrit berkecepatan tinggi seperti fast fourier transform dan proses filtering. Kelebihan yang dimiliki membuat Digital Signal Processor lebih baik apabila dibandingkan dengan mikroprosesor maupun mikrokontroler pada pemrosesan

sinyal. Saat memproses data, DSP bekerja dengan cara mengubah sinyal dari analog menjadi sinyal elektronik oleh sebuah transduser atau microphone. Setelah itu, ia akan melakukan proses pengambilan sinyal masukan berupa sinyal kontinu. Kemudian nantinya sinyal kontinu tersebut akan diubah menjadi sinyal diskrit. Proses tersebut dijalankan oleh sebuah Analog to Digital Converter atau biasa disebut ADC. Di dalamnya terdiri dari Hold atau bagian Sample serta bagian quantiser. Tugas dari unit hold adalah melakukan proses pengambilan orde ke- n yang menandakan sebuah nilai masukan selama waktu T yang dianggap mempunyai nilai sama. Pengambilan yang dilakukan pada satuan waktu tertentu dinamakan sampling time.[11]

B. Beacon

Beacon adalah perangkat kecil yang harganya tidak terlalu tinggi atau mahal, namun bisa menemukan lokasi yang lebih akurat dalam jarak yang kecil daripada GPS, cell tower, dan Wi-Fi proximity. Lalu beacon dapat mengirimkan data lewat Bluetooth Low Energy (BLE) hingga jarak 50 meter. Oleh karena itu ia dapat digunakan untuk menemukan lokasi pada dalam ruangan (indoor) dan diluar ruangan (outdoor). Beacon didukung oleh perangkat baterai berukuran kecil atau bisa ditancapkan ke stop kontak. Atau bisa menggunakan port USB sebagai metode untuk mempertahankan daya yang konsisten. Kita juga dapat memancarkan (transmit) dan menerima (receive) sinyal beacon dengan perangkat ponsel, tablet, dan PC yang sudah didukung dengan BLE. Jadi, Beacon hanya dapat digunakan sebagai bentuk komunikasi antara siapapun yang memiliki sinyal beacon yang terdapat di perangkat selulernya. Komunikasi beacon sangat bergantung pada aplikasi, terutama biasanya teknologi beacon dipakai pada pemasaran ritel dan indoor navigation system.[12]

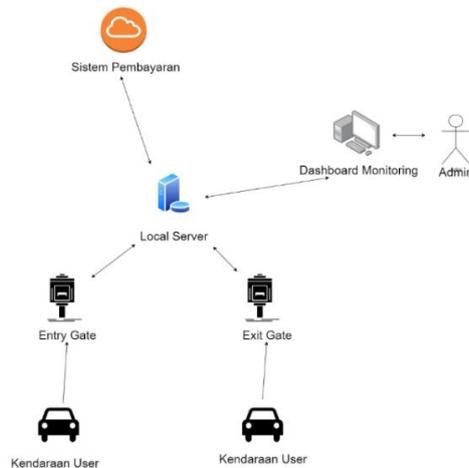
C. Anchor

Anchor atau receiver adalah perangkat penerima sinyal yang dipancarkan oleh transmitter. Cara kerjanya ialah dengan cara mendeteksi gelombang elektromagnetik yang kemudian di ubah menjadi sinyal elektrik yang nantinya di proses lebih lanjut

D. MidTrans

MidTrans adalah salah satu layanan payment gateway yang ada di Indonesia. Teknologi dari MidTrans ini bisa menjadi salah satu cara untuk memajukan bisnis Anda. Caranya adalah dengan pengembangan teknologi yang memfasilitasi pembayaran/transaksi secara online. Hingga kini, sudah ada puluhan bank telah melakukan kerja sama dengan layanan payment gateway tersebut, yaitu termasuk Bank dari BUMN semacam Mandiri dan BNI. Pada sisi lain, telah berkembang ribuan toko online di Indonesia yang telah bekerja sama dengan MidTrans.[13]

E. Desain Arsitektur

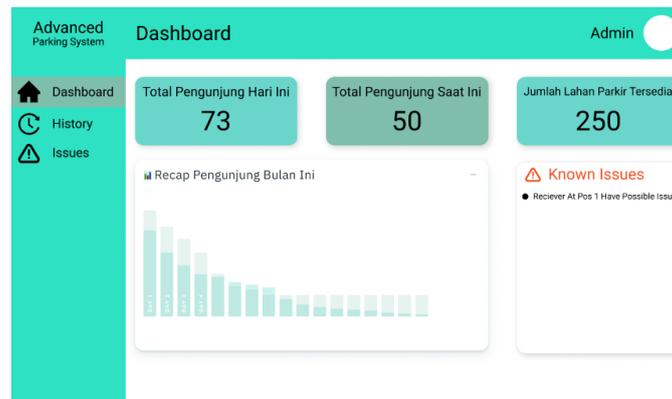


Gambar 3.2 Rancangan Design Arsitektur

Dari awal sebelum kendaraan mobil/motor memasuki lahan parkir mall, mobil atau motor tersebut harus sudah terintegrasi dengan sistem UWB, dengan kata lain, perangkat khusus UWB tersebut harus sudah terpasang pada kendaraan. Perangkat UWB ini sendiri, juga harus sudah terintegrasi dengan e-wallet untuk metode pembayaran cashless. Sehingga semua proses disini terjadi secara otomatis. Setelah perangkat UWB terpasang pada kendaraan, dan juga sudah terintegrasi dengan e-wallet, barulah fungsi utama UWB tersebut bisa digunakan, dan sama halnya dengan parkir mall tersebut. Parkiran mall tersebut juga harus sudah terpasang sensor UWB dan juga dengan integrasi sistemnya, sehingga kedua alat tersebut dapat berfungsi dengan baik.

Untuk cara kerjanya sendiri, ketika kendaraan akan memasuki parkir mall, UWB pada kendaraan tersebut akan langsung terdeteksi oleh sensor pada parkir. Setelah perangkat UWB pada kendaraan terdeteksi, sistem akan secara otomatis menarik biaya parkir tersebut dari e-wallet, dan pada saat itu juga, user akan diberi notifikasi tentang pembayaran parkir tersebut. Jika pembayaran gagal, user juga akan diberi notifikasi bahwa pembayaran gagal, sehingga tidak dapat keluar dari parkir kendaraan jika tidak melunasi biaya parkir tersebut.

F. Admin Dashboard



Gambar 3.3 Design Dashboard Admin

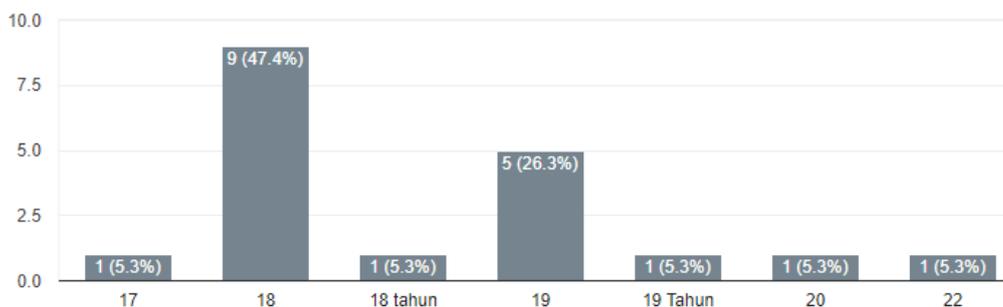
Di admin dashboard ini admin dapat memantau sistem parkir ini dari jauh, sehingga tidak diperlukan manusia untuk menjaga device karena adanya fitur known issues sehingga jika memang ada masalah admin bisa langsung mengecek pos yang rusak. Selain itu admin dashboard ini dilengkapi fitur pengunjung yang ada didalam, total pengunjung hari itu, dan lahan parkir yang tersisa. Ada juga fitur history dan report untuk mereview jumlah kunjungan mall pada setiap bulannya

BAB IV

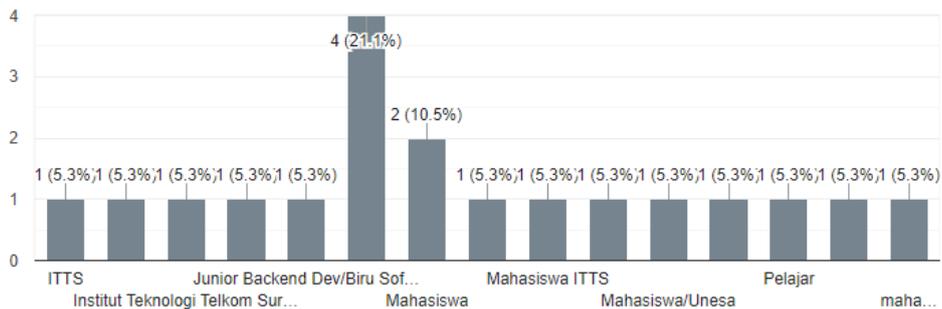
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Berdasarkan hasil dari survey yang telah dilakukan oleh tim kami dan disebar secara umum, Dengan koresponden dari kalangan mahasiswa dan sedikit karyawan dengan rentang usia antara 17 sampai 22 tahun dan mayoritas responden berusia 18 tahun (47.4% dari keseluruhan). Kuesioner yang telah disebar berupa pertanyaan terkait rancangan sistem manajemen parkir menggunakan teknologi UWB sehingga telah didapatkan tanggapan mengenai rancangan tersebut.



Grafik 4.1 Umur Koresponden



Grafik 4.2 Pekerjaan/Institusi Koresponden

1. Pertanyaan Pertama

Berdasarkan pertanyaan pertama dengan 19 responden yang mengisi survey kami, didapatkan 100% menjawab memiliki kendaraan pribadi baik roda 2 atau roda 4

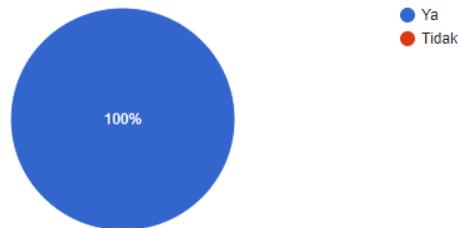
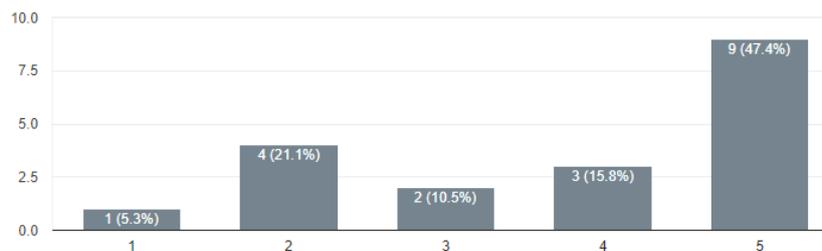


Diagram 4.1 Kepemilikan Kendaraan Bermotor

2. Pertanyaan Kedua

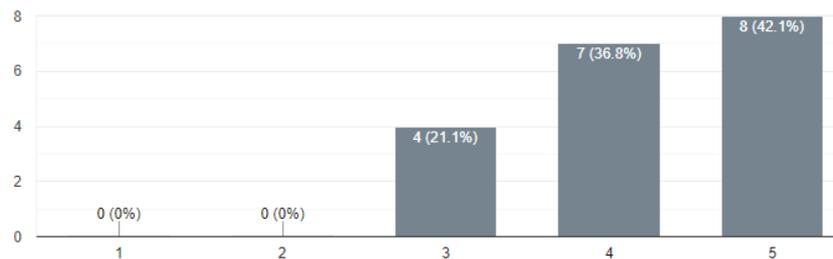
Berdasarkan pertanyaan kedua dengan 19 responden yang mengisi survey kami, didapatkan 9 responden (47.4% dari keseluruhan) menjawab skala 5 tentang seberapa sering responden menggunakan kendaraan pribadi untuk pergi ke pusat perbelanjaan. Kemudian didapatkan 3 responden (15.8% dari keseluruhan) menjawab skala 4 tentang seberapa sering responden menggunakan kendaraan pribadi untuk pergi ke pusat perbelanjaan. Lalu didapatkan 2 responden (10.5% dari keseluruhan) menjawab skala 3 tentang seberapa sering responden menggunakan kendaraan pribadi untuk pergi ke pusat perbelanjaan. Dan didapatkan 4 responden (21.1% dari keseluruhan) menjawab skala 2 tentang seberapa sering responden menggunakan kendaraan pribadi untuk pergi ke pusat perbelanjaan. Dan terakhir didapatkan 1 responden (5.3% dari keseluruhan) menjawab skala 1 tentang seberapa sering responden menggunakan kendaraan pribadi untuk pergi ke pusat perbelanjaan.



Grafik 4.3 Penggunaan Kendaraan Pribadi

3. Pertanyaan Ketiga

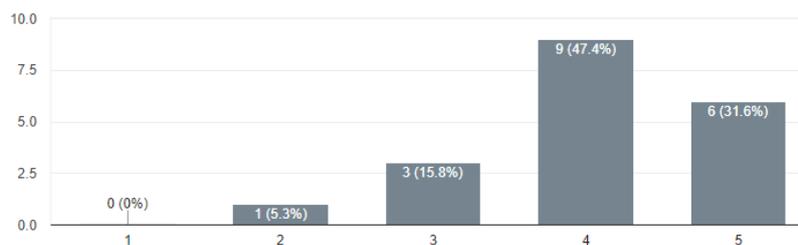
Berdasarkan pertanyaan Ketiga dengan 19 responden yang mengisi survey kami, didapatkan 8 responden (42.1% dari keseluruhan) menjawab skala 5 tentang seberapa sering mengalami antrian pada saat memasuki area parkir mall. Kemudian didapatkan 7 responden (36.8% dari keseluruhan) menjawab skala 4 tentang seberapa sering mengalami antrian pada saat memasuki area parkir mall. Lalu didapatkan 4 responden (21.1% dari keseluruhan) menjawab skala 3 tentang seberapa sering mengalami antrian pada saat memasuki area parkir mall.



Grafik 4.4 Seberapa Sering Koresponden Mengalami Kemacetan

4. Pertanyaan Keempat

Berdasarkan pertanyaan Keempat dengan 19 responden yang mengisi survey kami, didapatkan 6 responden (31.6% dari keseluruhan) menjawab skala 5 tentang seberapa mengganggu antrian pada parkir mall. Kemudian didapatkan 9 responden (47.4% dari keseluruhan) menjawab skala 4 tentang seberapa mengganggu antrian pada parkir mall. Lalu didapatkan 3 responden (15.8% dari keseluruhan) menjawab skala 3 tentang seberapa sering mengalami antrian pada saat memasuki area parkir mall. Dan terakhir didapatkan 1 responden (5.3% dari keseluruhan) menjawab skala 2 tentang seberapa mengganggu antrian pada parkir mall.



Grafik 4.5 Seberapa Terganggu Koresponden Terhadap Antrian Parkir

5. Pertanyaan Kelima

Berdasarkan pertanyaan Kelima dengan 19 responden yang mengisi survey kami, 13 responden atau 68.4% dari keseluruhan menjawab pernah berkeliling untuk mencari parkir dalam gedung parkir dan ternyata parkirnya penuh. Dan sisanya 6 responden atau 31.6% menjawab tidak tentang pernah berkeliling untuk mencari parkir dalam gedung parkir dan ternyata parkirnya penuh.

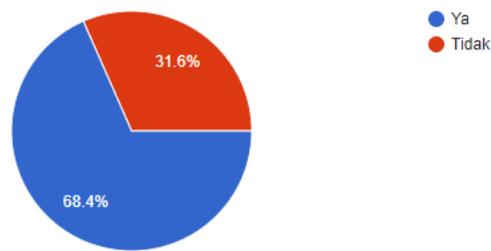


Diagram 4.2 Pengalaman Tidak Mendapatkan Tempat Parkir

6. Pertanyaan Keenam

Berdasarkan pertanyaan Keenam dengan 19 responden yang mengisi survey kami, 7 responden atau 36.8% dari keseluruhan menjawab bersedia mengeluarkan < Rp 25.000 untuk membayar produk ini. Kemudian 8 responden atau 42.1% dari keseluruhan menjawab bersedia mengeluarkan Rp 25.000 - Rp 50.000 untuk membayar produk ini. Dan terakhir 4 responden atau 21.1% dari keseluruhan menjawab > Rp 50.000 untuk membayar produk ini.

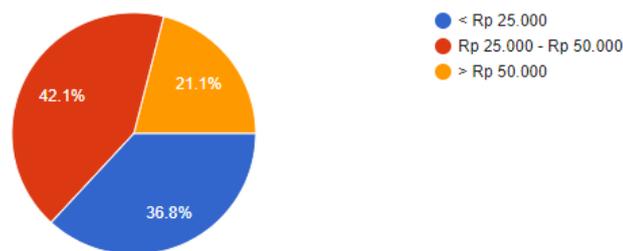


Diagram 4.3 Harga Yang Diinginkan Oleh Koresponden

7. Pertanyaan Ketujuh

Berdasarkan pertanyaan Ketujuh dengan 19 responden yang mengisi survey kami, 19 responden atau 100% dari keseluruhan menjawab ide layak untuk diimplementasikan.

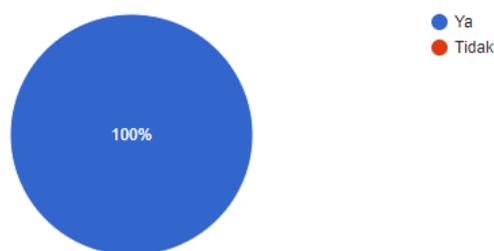
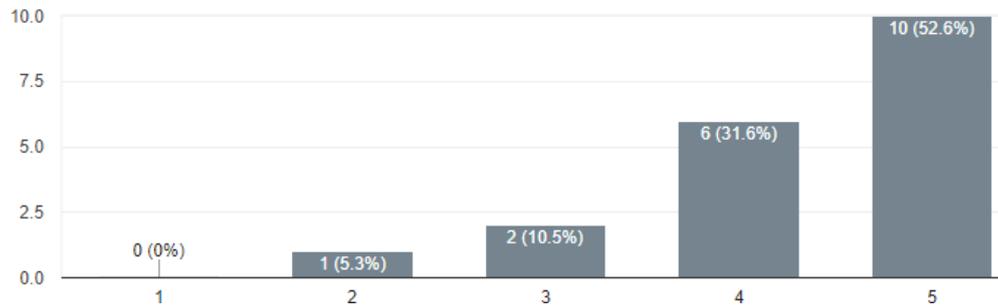


Diagram 4.4 Seberapa Pantas Inovasi Kami Diimplementasikan

8. Pertanyaan Kedelapan

Berdasarkan pertanyaan Kedelapan dengan 19 responden yang mengisi survey kami, 10 responden atau 52.6% dari keseluruhan menjawab skala 5 tentang seberapa perlu dengan inovasi produk kami. Kemudian 6 responden atau 31.6% dari keseluruhan menjawab skala 4 tentang seberapa perlu dengan inovasi produk kami. Lalu 2 responden atau 10.5% dari keseluruhan menjawab skala 3 tentang seberapa perlu dengan inovasi

produk kami. Dan terakhir 1 responden atau 5.3% dari keseluruhan menjawab skala 1 tentang seberapa perlu dengan inovasi produk kami.



Grafik 4.6 Seberapa Perlunya Inovasi Kami Bagi Koresponden

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil pembahasan dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Hasil survey tentang sistem parkir pada pusat perbelanjaan dengan teknologi UWB berjalan dengan baik, serta mendapat respon yang bagus dari kalangan mahasiswa serta karyawan.
2. Dengan adanya sistem ini dapat memudahkan proses parkir kendaraan pribadi di pusat perbelanjaan dan mengurangi risiko antrian dan hambatan pada saat parkir.
3. Ada kelebihan dan kelemahan dari perancangan sistem pada penelitian ini. Kesimpulan tersebut didapatkan berdasarkan saran dari responden langsung.
4. Kelebihan perancangan sistem parkir dengan UWB adalah pembayaran otomatis dan praktis yang tidak dimiliki oleh sistem parkir konvensional. Kekurangannya ialah bentuknya yang kecil, sehingga tidak kecil risikonya untuk hilang dan sulit untuk dicari.
5. Masukan untuk sistem parkir dengan UWB agar dapat membuat tampilan dashboard admin yang lebih menarik. dan dapat ditambahkan fitur sistem alarm agar saat hilang bisa dicari lewat suara alarm yang dibunyikan lewat ponsel atau perangkat lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Ichwana and W. Syahputra, "Sistem Pembayaran Parkir Menggunakan Near Field Communication Berbasis Android dan Teknologi Internet of Things," *teknosi.fti.unand.ac.id*, vol. 03, no. 01, 2017, Accessed: Dec. 22, 2021. [Online]. Available: <https://teknosi.fti.unand.ac.id/index.php/teknosi/article/view/290>
- [2] J. Zhang, P. Orlik, ... Z. S.-P. of the, and undefined 2009, "UWB systems for wireless sensor networks," *ieeexplore.ieee.org*, Accessed: Dec. 22, 2021. [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4802196/>
- [3] A. Basri, "Analisis Dampak Parkir terhadap Kinerja Lalu Lintas di Ruas Jalan Sekitar Mall Panakkukang Kota Makassar," 2017, Accessed: Dec. 22, 2021. [Online]. Available: <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/7320/1/Aisyah%20Basri.pdf>
- [4] ISO 3833:1977. International Organization for Standardization. Accessed: Jan. 11, 2022. [Online]. Available: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=9389
- [5] "Pengertian Sistem Pembayaran Serta Jenis Dan Komponennya - Dunia Pengertian." <https://www.duniapengertian.com/2018/12/pengertian-sistem-pembayaran-serta-jenis-komponen.html> (accessed Jan. 03, 2022).
- [6] R. Balan, N. Ramasubbu, ... G. T.-M. U. and, and undefined 2006, "Digital wallet: Requirements and challenges," *apollo.smu.edu.sg*, Accessed: Jan. 11, 2022. [Online]. Available: https://apollo.smu.edu.sg/papers/digitalwallet_case.pdf
- [7] M. Muuss, *The Story of the PING Program*. U.S. Army Research Laboratory. Accessed: Jan. 12, 2022. [Online]. Available: <https://ftp.arl.army.mil/~mike/ping.html>
- [8] K. Curran, A. Millar, C. M. G.-I. J. of Electrical, and undefined 2012, "Near field communication," *kevincurran.org*, vol. 2, no. 3, pp. 371–382, 2012, Accessed: Jan. 05, 2022. [Online]. Available: <https://kevincurran.org/papers/IJECE-Nearfield.pdf>
- [9] R. W.-I. professional and undefined 2005, "RFID: a technical overview and its application to the enterprise," *ieeexplore.ieee.org*, Accessed: Jan. 05, 2022. [Online]. Available: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1490473/?casa_token=INm0QQmU5QQAAAAA:LNZhoNt7TbLnWRukclAiwGDOhLslwe3FHWGah4wtauUIfgr3mrQJvAEqF_qs4HD-kJOeZj237gbC_Ag