

CETEER : A FULL FEATURED IOT-SOFTWARE SOLUTION FOR A BETTER DRIVING EXPERIENCE AND TRANSPORTATION ECOSYSTEM

Bonnie Ferdinand Akbar, Siti Aminah, Meita Betania, Rokhmatul Insani

Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Industri, Institut Teknologi Telkom Surabaya

ABSTRAK--Saat ini teknologi mulai dibutuhkan dalam berbagai aspek, mulai dari aspek pembangunan, perekonomian, kesehatan, pendidikan, kesenangan, dan lain-lain. Salah satunya di bidang transportasi yang mana pada saat ini transportasi adalah hal yang paling krusial dalam hidup manusia. Teknologi dalam bidang transportasi sangat beragam mulai dari teknologi dalam sisi keamanan, kenyamanan, efisiensi, maupun sistem yang menyeluruh. Kami hadir dengan membawa sebuah inovasi yang bernama Ceteer. Inovasi kami merupakan sebuah konsep teknologi ditujukan untuk kalangan semua orang yang memiliki transportasi mobil sebagai kendaraan utamanya. Ceteer adalah suatu sistem operasi keamanan dan kenyamanan Di mobil berdasarkan *linux* yang mana fungsinya adalah untuk membuat Ekosistem transportasi yang lebih baik dan menyederhanakan bagaimana sistem mobil bekerja dengan *iot* dan ui yang indah. Ceteer menempatkan sensor – sensor yang terhubung dengan *raspberry pi* dan ceteer sebagai distro khusus berbasis *linux* yang akan membantu pengemudi lebih aman dalam berkendara. Ceteer juga terintegrasi dengan berbagai aplikasi entertainment, utility, dan pelayanan pemerintah dalam aspek *efficiency, usability, safety*.

Kata Kunci: Keamanan, Kenyamanan, Pengemudi, Sistem, Transportasi

Sub Tema: Optimalisasi Teknologi dan Manajemen di Bidang Transportasi

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kendaraan merupakan salah satu kebutuhan utama bagi manusia. Tanpa kendaraan, maka kita tidak bisa berpindah tempat dari tempat satu ke yang lainnya. Dengan adanya kendaraan, kita dapat mencapai tujuan kita dengan cepat, efektif, dan efisien. Dari masa ke masa, mobil menjadi kendaraan yang marak digunakan karena mobil bisa dibilang menjadi rumah kedua kita saat kita sedang berkendara. Walau secara gaya hidup mobil telah menjadi kebutuhan utama, sampai saat ini mereka hanyalah sebuah mesin dengan tempat duduk yang digerakkan oleh roda. Tentu, mungkin mendengarkan musik bisa dilakukan pada *dashboard*. Tapi untuk mengganti suhu pendingin, dan melakukan hal lain yang berhubungan dengan fungsi mobil masih dilakukan secara analog dan manual. Padahal, pada era Revolusi Industri 4.0 mobil harus menjadi “*Smart*” untuk dapat membantu pengemudi dalam berkendara. Majoritas kendaraan pada saat ini juga masih menggunakan sistem keamanan yang lemah seperti kunci manual yang bisa di duplikat dengan mudah yang mengakibatkan 41.816 kendaraan bermotor dicuri pada tahun 2014.^[1] Tetapi di sisi lain, mobil semakin meningkat pertahunnya dalam aspek kemampuan mesin. Tentu saja, tidak ada sebuah aksi tanpa resiko. Semakin cepat kita berpindah dari satu tempat ke tempat yang lainnya, maka resiko untuk kecelakaan semakin besar. Kecelakaan kendaraan darat di Indonesia sendiri pada tahun 2018 mencapai 36.481 kejadian.^[2] Belum lagi, disaat kecelakaan terjadi, ribuan orang harus kehilangan jiwanya karena telat nya respon dari otoritas setempat maupun pertolongan pertama. Minimnya komunikasi di lokasi kecelakaan menyebabkan kabar genting yang terhambat untuk dilaporkan. Padahal, komunikasi dalam mengemudi bisa menjadi berguna dan berbahaya disaat yang bersamaan. Bahaya dalam arti pengemudi yang berkomunikasi dengan seseorang diluar kendaraan dengan menggunakan gawai. Membuka media sosial, melihat map, menyalakan musik, dan melakukan hal lain dengan gawai pada saat kendaraan berjalan dapat mengganggu fokus pengemudi yang mengakibatkan kepada kecelakaan. Berdasarkan data dari Korlantas RI, semenjak tahun 2014-2018 telah terjadi kecelakaan yang telah memakan 18.000 korban jiwa dikarenakan penggunaan gawai dalam mengemudi.^[3] Hal ini merupakan salah satu dari banyak penyebab kecelakaan di Indonesia mencapai angka yang tidak bisa dibilang sedikit. Oleh karena itulah, kita sebagai negara berkembang dengan sumber daya yang banyak harus berinovasi untuk

mengatasi atau memperbaiki masalah diatas. Bagaimana mengurangi resiko kecelakaan, dan bagaimana membuat mobil yang lebih “cerdas” adalah tugas yang harus kami kerjakan sebagai generasi anak bangsa menuju Revolusi Industri 4.0.

B. RUMUSAN MASALAH

1. Apakah Ceteer dapat mempercepat pertolongan pertama dari instansi gawat darurat kepada korban?
2. Bagaimana rancangan sistem Ceteer bekerja untuk menghubungkan pengemudi satu dengan yang lainnya serta instansi gawat darurat?
3. Mampukah Ceteer digunakan oleh seluruh kendaraan yang ada di Indonesia?
4. Bagaimana Ceteer dapat membangun ekosistem transportasi di Indonesia menjadi lebih baik?
5. Mampukah Ceteer menggantikan semua fungsi gawai pengemudi dalam waktu perjalanan tengah berlangsung?
6. Bagaimana Ceteer dapat mengurangi resiko pencurian kendaraan dengan sistem yang terdapat didalamnya?

C. TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan dan Manfaat dari Ceteer adalah untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengemudi, menggantikan fungsi gawai dalam mengemudi, serta membangun ekosistem transportasi yang lebih baik dalam aspek *efficiency*, *usability*, dan *safety* dengan IoT. *Efficiency* berarti bagaimana Ceteer bisa membuat ekosistem dan lalu lintas transportasi di Indonesia menjadi sebuah sistem yang tertata secara harmonis dan efisien. *Usability* berarti membuat Ceteer untuk terintegrasi secara fungsional kedalam kendaraan mobil untuk membantu pengemudi dalam aktivitas mengemudinya. *Safety* berarti bagaimana Ceteer dapat menjadi teknologi yang bisa meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengemudi serta mengurangi resiko terjadinya kecelakaandi Indonesia.

D. HIPOTESIS

Ceteer dapat mengurangi angka kecelakaan yang terjadi di Indonesia dengan sistem keamanannya seperti *Collision Prevention*, *Automatic Distress Signal*, dan lainnya yang akan dijelaskan lebih lanjut dibawah. Ceteer juga dapat mengurangi resiko pencurian dengan mengganti kunci manual dengan kartu yang telah ditanami *Near Field Communication* dan aplikasi gawai "*Ceteer Mobile Assistance*" yang dapat membuka pintu mobil dan menyalakan mesin. Fitur-fitur gawai seperti mendengarkan musik, menonton video, menggunakan aplikasi transportasi online, melakukan panggilan telepon, bahkan bermain *video game* akan terintegrasi dengan Ceteer. Hal ini diharapkan dapat membuat pengemudi tetap fokus ke jalanan tanpa harus meraih dan memegang gawainya. Di masa depan, ketika Indonesia sudah dipenuhi oleh berbagai macam teknologi karya anak bangsa yang diterapkan pada lalu lintas, Ceteer dapat menjadi sistem dominan bagi setiap kendaraan. Contohnya, jika lampu lalu lintas sudah terhubung satu sama lain dengan adanya *IoT*, Ceteer dapat menentukan waktu lamanya lampu lalu lintas akan menyala merah atau mencari jalan tercepat dengan ketiadaannya kemacetan lalu lintas, kecelakaan, dan lampu merah yang ada. Hal ini akan membangun ekosistem transportasi di Indonesia menjadi lebih baik dan terstruktur. Ceteer adalah sistem lengkap transportasi yang pastinya akan menjadi salah satu fondasi Revolusi Indonesia 4.0 dan mendorong Indonesia menjadi negara maju.

E. RANCANGAN PENELITIAN

1. Melakukan riset mengenai alat dan bahan yang digunakan untuk membuat perangkat Ceteer.
2. Melakukan pembuatan perangkat Ceteer.
3. Melakukan pembuatan distro *linux* CeteerOS dan memasukkan beberapa *software* yang dibutuhkan.
4. Memasang perangkat Ceteer kedalam mobil serta mengintegrasikan dengan beberapa sistem mobil.
5. Melakukan testing CeteerOS.
6. Memasang *NFC*, mekanisme pintu dan starter kedalam mobil lalu mengintegrasikannya dengan CeteerSec kedalam CeteerOS.
7. Melakukan testing CeteerSec dan *Anti-Theft*.
8. Memasang sensor yang dibutuhkan kedalam mobil lalu menghubungkannya dengan perangkat Ceteer.
9. Menambahkan fitur yang sesuai dengan sensor yang digunakan kedalam CeteerOS.
10. Melakukan testing berbagai macam fitur yang telah ditambahkan.
11. Menyelesaikan pengembangan awal Ceteer dan melanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu *Future Research and Development* di masa yang akan datang.

F. TINJAUAN PUSTAKA

1. **Raspberry Pi** : "*Raspberry Pi*", sering disingkat dengan nama Raspi, adalah komputer papan tunggal (*single-board circuit; SBC*) yang seukuran dengan kartu kredit yang dapat digunakan untuk menjalankan program perkantoran, permainan komputer, dan sebagai pemutar media hingga video beresolusi tinggi.^[4]
2. **Linux** : "*Linux*" adalah nama yang diberikan kepada kumpulan sistem operasi mirip seperti "*Unix*" yang menggunakan "*Kernel Linux*"

sebagai *kernel*-nya. “*Linux*” merupakan proyek perangkat lunak bebas dan sumber terbuka terbesar di dunia. Seperti perangkat lunak bebas dan sumber terbuka lainnya pada umumnya, kode sumber “*Linux*” dapat dimodifikasi, digunakan dan didistribusikan kembali secara bebas oleh siapa saja.^[5]

3. **IoT** : *IoT* atau *Internet of Things* merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, *remote control*, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif.^[6]
4. **Dashboard** : *Dashboard* mobil adalah bagian interior mobil yang paling mendapat perhatian setiap saat. Selain berfungsi sebagai panel berbagai *switch* dan indicator, *dashboard* juga merupakan batas fisik antara penumpang dengan pemandangan di luar kaca depan.^[7]
5. **UI** : *User Interface* atau Antarmuka Pengguna merupakan bentuk tampilan grafis yang berhubungan langsung dengan pengguna. Antarmuka pengguna berfungsi untuk menghubungkan antara pengguna dengan sistem operasi, sehingga komputer tersebut bisa digunakan.^[8]

II. METODE

Metode yang digunakan dalam pembuatan karya ini mengacu pada proses pembangunan perangkat lunak (Pressman : 2002)^[9] yaitu dengan *Waterfall Model*.

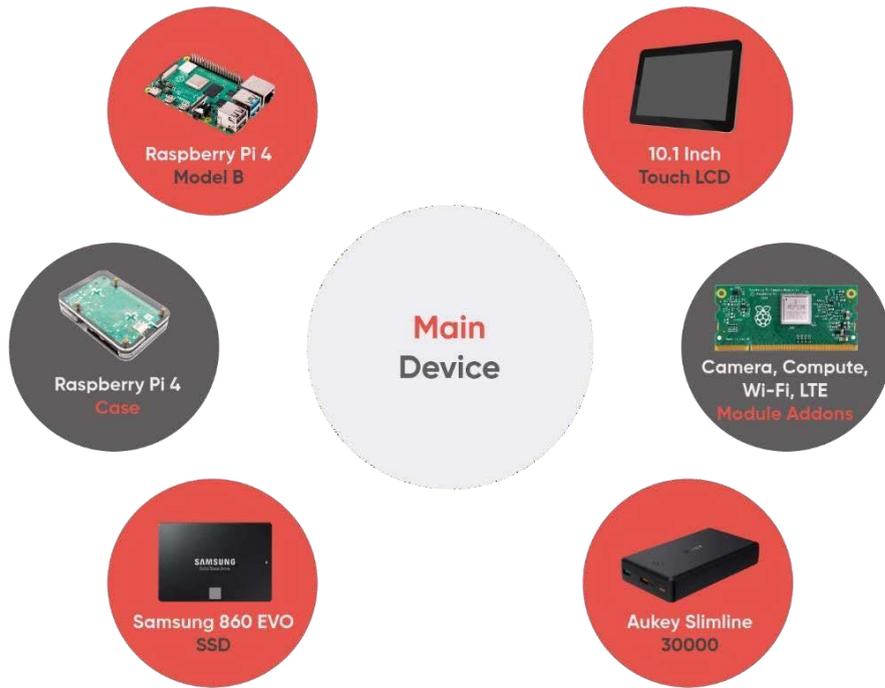


Gambar 2.1. Waterfall Model

Ceteer dikembangkan sebagai sistem operasi *linux* bernama CeteerOS yang menjadi pusat sistem dari sebuah mobil. “*Raspberry Pi 4 Model B*” kami pilih sebagai perangkat keras yang akan mengendalikan sistem Ceteer dikarenakan fleksibilitasnya dan mudah nya untuk di

hubungkan ke berbagai perangkat sensor. Kemudian sebuah layar sentuh yang memiliki ukuran 10 inci akan menjadi perangkat *output* untuk tampilan antarmukanya. Salah satu kelebihan dari penggunaan "*Raspberry Pi*" dalam karya kami adalah *modularity*, yang mana berarti kami dapat mengembangkan Ceteer dengan mudah dan lebih cepat. Seperti penambahan kamera untuk sistem keamanan, sensor yang di desain untuk *Intel Arduino*, kemampuan menggunakan kartu provider maupun *Wi-Fi*, dan berbagai tambahan lainnya. Untuk penyimpanan, kami menggunakan "*Samsung SSD 850 EVO*".

Alasan kami menggunakan SSD ini ada beberapa faktor. Karena model "*Raspberry Pi 4*" belum mendukung media penyimpanan berdasarkan *SATA* maupun *M.2*, kami terpaksa harus menggunakan konverter "*USB 3.0 to SATA*", tentu saja ini akan berpengaruh terhadap performa perangkat kami. Akan tetapi dengan menggunakan ini dibandingkan *microSD*, kami bisa mendapatkan kecepatan yang jauh lebih cepat dan melakukan proses *hardware encryption 256bit AES* yang akan melindungi data dan keamanan pengemudi. Kami harap dengan berkembangnya Ceteer, akan ada perangkat dari "*Raspberry*" maupun brand lainnya yang dapat meningkatkan kegunaan dari Ceteer. Setelah itu, semua komponen diatas akan dikemas dalam *casing* yang bertepatan di belakang layar monitor untuk meminimalisir keramaian perangkat. Daya yang digunakan diambil dari aki mobil, tapi perangkat kami juga menyediakan baterai cadangan agar Ceteer tetap bisa beroperasi dan bisa berguna untuk mengirim sinyal ke bengkel terdekat. Sensor yang terdapat pada karya kami direncanakan ada 6 buah yaitu sensor *ultrasonic*, *radar*, kamera, suhu, *knock*, *Infrared*, dan *sound*. Terdapat juga modul *TPM* untuk menyimpan kode unik untuk CeteerSec secara aman. Seiring berkembangnya Ceteer maka sensor- sensor tersebut bisa bertambah sesuai kebutuhan dan fitur.



Gambar 2.2. Jenis Alat dan Bahan untuk Perangkat Utama



Gambar 2.3. Jenis Alat dan Bahan untuk mendukung Perangkat Utama

Pengimplementasian konsep Ceteer dilakukan dengan metode yang bertahap, terdiri dari 5 tahap. **Tahap Satu**, adalah dimana implementasi penuh dari berbagai macam *software* dalam bidang *entertainment*, *communication*, dan *utility*. Pada tahap ini, sensor dan sistem mekanisme apapun yang terdapat pada mobil belum terintegrasi dengan Ceteer. Ceteer hanya berfungsi sebagai media komunikasi secara manual, dan entertainment seperti mendengarkan musik, menonton video, dan lainnya. Di tahap ini pun sudah terimplementasi *GPS* dan aplikasi “*Google Maps*”, jadi pengguna bisa bernavigasi dengan akurat. Berkomunikasi dengan pengemudi lainnya yang telah terintegrasi dengan Ceteer, melakukan *emergency call* secara manual, sudah menjadi kriteria kalau dalam tahap satu ini mobil yang telah terintegrasi dengan ceteer dianggap sebuah “*Smart Car*”. Pengimplementasian aplikasi kerja sama dengan mitra seperti aplikasi taxi online “*GO-JEK*” dan “*Grab*” serta dibukanya Ceteer sebagai *platform* untuk di *develop* bagi *developer* yang ingin bekerja sama dengan kami adalah dua hal yang kuat menandakan kalau dalam tahap satu ini Ceteer bisa dikategorikan sudah operasional secara *software*. Fungsi tahap satu akan terus berlanjut selama Ceteer beroperasi karena akan terdapat *system update*, *apps update*, *bugfixing*, dan hal lainnya yang berguna untuk merancang *software* Ceteer lebih berkembang kedepannya.



Gambar 2.4. Poin Utama Tahap Satu

Tahap Dua, merupakan tahap pengimplementasi sistem keamanan yang modern dan akan terkoneksi ke satu sistem utama yang mana lagi adalah Ceteer. Sistem keamanan Ceteer atau bisa disebut juga CeteerSec terdiri dari 2 lapis proteksi. Pengemudi bisa membuka pintu mobil dengan menggunakan salah satu dari 2 pilihan, yaitu CeteerCard (Kartu NFC) atau CeteerApp. Lalu disaat pengemudi sudah memasuki mobil, pengemudi bisa memilih *profile account* sesuai yang diinginkan. Setelah itu, pengemudi diharuskan melakukan *scanning* terhadap sidik jari. Lalu, Ceteer akan mulai beroperasi. Semua data keamanan akan aman disimpan di modul *TPM* yang sudah terenkripsi yang bersifat *local*, tidak *cloud*.



Gambar 2.5. Poin Utama Tahap Dua

Tahap Tiga bisa dibilang tahap akhir dan tahap yang paling rumit untuk pengembangan Ceteer dalam waktu dekat. Pada tahap ini, sensor-sensor akan diimplementasikan ke bagian luar mobil yang akan terhubung dengan Ceteer. Tidak ada perombakan total yang dilakukan kepada mobil, melainkan hanya menambahkan dan memodifikasi ringan untuk sensor yang akan ditempatkan. Sensor Suhu, *Infrared*, *Knock*, *Ultrasonic*, *Radar*, dan kamera akan di implementasikan pada tahap ini. Contoh fitur yang akan menggunakan sensor- sensor tersebut ketika tahap ini selesai adalah *Anti-Theft Surveillance*, *Automatic Distress Signal*, *Parking Assist*, *Brake Assist*, *Collision Warning*, *Environment Condition*, dan fitur lain yang akan dikembangkan seiring berjalannya karya ini. Seperti Fitur yang terdapat pada CeteerOS akan di- *upgrade* untuk pengimplementasian dari sensor-sensor ini. Dilakukannya modifikasi ringan terhadap sistem orisinil mobil menjadikan terwujudnya beberapa dari fitur diatas.



Gambar 2.6. Poin Utama Tahap Tiga

Tahap Empat merupakan tahap yang memiliki prioritas paling rendah dan diperkirakan untuk *Future Research and Development* Ceteer kedepannya karena dengan keterbatasan sumber penelitian dan dana. Tahap ini membutuhkan komponen yang kompleks dan mahal. Pada tahap ini, kami ingin mengimplementasikan *Full Self Driving* dan pengintegrasian semua mekanisme mobil kedalam Ceteer. Tentu saja, banyak yang harus kita kerjakan mulai dari *Radar Tracking, Sensors Integration, Artificial Intelligence, Infrared, Ultrasonic Sensors and Radar*, dan lain-lain. Kami memperkirakan tahap ini mulai bisa dikerjakan ketika Ceteer sudah diujicoba dan diadopsi oleh beberapa persen dari pasar. Dengan dana yang kami telah dapatkan dari penjualan dan pengadopsi Ceteer dari selesainya Tahap Tiga, kami bisa mencari lebih banyak material penelitian dan pengembangan.



Gambar 2.7. Poin Utama Tahap Empat

Tahap Lima adalah tahap prakiraan masa depan untuk Ceteer. Ini adalah rencana kami untuk keberlangsungan Ceteer. Tahap ini bisa di deskripsikan sebagai tahap implementasi dari ekosistem lalu lintas transportasi di Indonesia yang sudah mengadopsi *IoT* seluruhnya. Kami mempunyai visi untuk membuat Ceteer sebagai standar industry di Indonesia. Memanfaatkan implementasi *IoT* di masa depan antara lain akan meningkatkan kemampuan komputasi Ceteer, berapa lama lampu merah akan menyala, mengetahui *traffic* yang akan kita lalui untuk beberapa hari kedepan dengan menggunakan *AI*, membayar tol otomatis dengan *NFC* yang terdapat pada bagian bawah mobil dengan jalan pintu tol, dan masih banyak lainnya. Ceteer akan menjadi sebuah sistem mobil yang akan berkolaborasi secara harmonis dengan ekosistem transportasi di Indonesia.



Gambar 2.8. Poin Utama Tahap Lima

Dari kelima tahap ini, kami bisa mengatakan kalau Ceteer sendiri bisa dikategorikan selesai pada Tahap Tiga. Dikarenakan Tahap Empat dan Lima merupakan sesuatu yang hanya bisa kami lakukan di waktu yang tak sedikit, kami memasukkan kedua tahap tersebut kedalam *Future Research and Development* kami.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Ceteer Main Device

Main Device dari Ceteer adalah sebuah “*Raspberry Pi 4 Model B*” yang menggunakan sebuah LCD 10.1 Inchi sebagai *display* nya. Semua data yang terekam dan terkomputasi akan disimpan kedalam media penyimpanan “*Samsung 860 EVO SSD*” dan terenkripsi secara AES 256bit. Terdapat modul tambahan seperti kamera, *Wi-Fi*, *LTE*, “*Raspberry Compute Module*”, “*Microphone Module*” dan lainnya yang akan ditambahkan seiring waktu pengembangan Ceteer berjalan. Sebagai cadangan daya, terdapat “*Anker Slimline 30.000 mAh*” yang siap menopang sistem Ceteer jika ada gawat darurat ketika mobil tidak bisa menyala. Beberapa fitur utama yang dimiliki oleh perangkat Ceteer adalah :

a. MULTI-TOUCH INPUT

Layar sentuh sebesar 10.1 Inchi yang menjadi tampilan dari perangkat Ceteer sudah mendukung Multi-touch Input, yang berarti pengemudi bisa ber-navigasi dengan UI dari Ceteer dengan mudah, lancar, dan cepat. Dengan kemampuan ini, UI dari Ceteer juga bisa lebih intuitif dan kaya fitur.

b. GPS TRACKING

Terdapat GPS yang sudah terbenam dalam perangkat Ceteer. GPS ini akan membantu dalam navigasi pengemudi ketika berkendara dan menjadi pelacak jika mobil hilang ataupun susah ditemukan.

c. WI-FI AND LTE COMPATIBILITY

Perangkat Ceteer memiliki modul *Wi-Fi* dan *LTE* untuk konektivitas dan komunikasi. Dengan modul ini, mobil yang telah terintegrasi dengan Ceteer akan selalu terhubung ke internet. Beberapa aplikasi juga bisa memanfaatkan fitur ini, contohnya *streaming* musik ataupun video, dan melakukan panggilan darurat ke instansi yang diperlukan.

d. ONBOARD CAMERA SURVEILLANCE

Sebuah kamera 5 *megapixels* dengan sensor *Sony IMX216* akan ditempatkan di atas layer. Kamera ini bisa berfungsi untuk melakukan panggilan video, pengambilan gambar, dan menjadi kamera pengawas untuk CeteerSec.

e. FINGERPRINT MODULE

Sebagai tambahan keamanan CeteerSec, terdapat modul sidik jari untuk melakukan autentikasi. Fitur ini bisa berguna untuk menyalakan starter mobil, membuka kunci starter, maupun menjadi pendukung dari beberapa aplikasi yang terdapat pada CeteerStore.

f. MICROPHONE INPUT

Mikrofon Sensitif yang terdapat di dalam perangkat Ceteer akan berguna untuk melakukan panggilan, bernavigasi, interaksi dengan "*Google Assistant*", dan melakukan pengetikan dengan *voice typing*.

g. BACKUP BATTERY

Baterai cadangan sebesar 30.000mAh akan dipasang di bagian belakang perangkat Ceteer. Baterai ini berfungsi sebagai cadangan ketika mobil tidak bisa menyala dan melakukan panggilan darurat ataupun hal lainnya.

h. FAST AND ENCRYPTED STORAGE

Perangkat Ceteer menggunakan "*Samsung SSD 860 EVO*" sebagai media penyimpanannya. Hal ini akan menyebabkan interaksi dengan CeteerOS akan lebih cepat dan efisien. Penyimpanan kami juga terenkripsi secara *hardware* dengan tipe AES 256bit. Enkripsi ini akan melindungi data pengemudi dari serangan *malware* maupun *hacking*. Dan semua data hanya akan disimpan secara lokal, jadi pengemudi tidak harus khawatir tentang privasi mereka.

i. COMPUTE MODULE

Modul Komputasi yang terpasang pada perangkat Ceteer akan membantu dalam *Assisted Driving*, dan beberapa aplikasi yang akan menggunakan komputasi lebih dari biasanya. Modul ini pun ditempatkan sebagai upaya *future-proofing* dari Ceteer. Seiring berkembangnya

Ceteer, maka modul ini akan bertambah maju dan cepat serta digunakan oleh lebih banyak aplikasi dan fitur.

2. CETEEROS

CeteerOS adalah sistem operasi yang akan digunakan oleh Ceteer. Sistem operasi ini berbasis *linux* dan akan di kembangkan menjadi sebuah distro yang *closed-source* untuk keamanan pengguna. Beberapa fitur utama yang terdapat di dalam CeteerOS, antara lain :

a. CETEERSOCIAL

CeteerSocial adalah salah satu aplikasi *built-in* dari CeteerOS yang merupakan sebuah media sosial online bagi pengguna jalan. Pengemudi bisa mengabarkan sebuah kejadian yang terjadi di sekitar nya dan CeteerSocial akan mengabarkan ke pengemudi lain jika hal tersebut terjadi dekat dengan lokasi nya. Dikarenakan mengetik sebuah kalimat dalam mengendara adalah berbahaya dan tidak efektif, maka kami menggunakan "*Google Assistant*" dan "*Google Speech to Text*" sebagai metode *input* pengemudi. Jika ada info kecelakaan atau kemacetan, maka CeteerSocial akan memberi notifikasi kepada pengemudi yang dalam perjalanan ke lokasi tersebut. Pengguna bisa membuat profil mereka sesuai yang mereka mu, sama seperti media sosial lainnya. Perbedaan CeteerSocial dengan yang lainnya adalah unik nya CeteerSocial sebagai media sosial untuk pengemudi mobil disaat mereka benar- benar mengemudi. CeteerSocial akan menjadi pusat informasi tentang apa saja yang sedang terjadi pada lalu lintas.

b. CETEERSTORE

CeteerStore adalah pusat pengunduhan aplikasi dan konten lainnya. Dikarenakan CeteerOS adalah sebuah distro berbasis *linux*, maka kami akan membuat format *package installer* secara independent, yang hanya dan hanya bisa digunakan oleh CeteerOS. Dengan ini, maka ancaman untuk menggunakan *software* berbahaya yang dapat mengancam data serta keamanan pengguna dapat dicegah. Berbagai aplikasi yang akan menjadi perhatian utama kami adalah aplikasi mitra seperti aplikasi ojek online, aplikasi musik, dan aplikasi *utility* serta *entertainment* yang sudah ada di mayoritas gawai saat ini.

c. CETEERINFO

CeteerInfo merupakan pusat informasi dari CeteerOS. Informasi yang akan ditampilkan sangat beragam, mulai dari keadaan lingkungan di sekitar mobil (suhu kota, suhu keadaan di luar mobil, berita cuaca di area mobil, komposisi dan kelembaban udara di sekitar mobil), keadaan kendaraan (jumlah bensin yang tersedia, suhu mesin, keadaan oli mesin, kebersihan

radiator, jumlah angin dalam ban mobil, jumlah air yang masuk kedalam mesin), keadaan lalu lintas (kelancaran jalan, kemacetan, informasi kecelakaan, informasi jalan yang ditutup, informasi pengalihan jalan, informasi waktu lampu lalu lintas), dan notifikasi darurat dan penting (peringatan bencana, peringatan kemacetan, peringatan kecelakaan, peringatan dari pemerintah)

d. GOOGLE MAPS API INTEGRATION

Kami menggunakan *API* dari “*Google Maps*” sebagai dasar dari sistem peta dan navigasi kami. Dengan ini, maka informasi tentang lalu lintas dan informasi tentang lingkungan sekitar area mobil yang didapatkan akan lebih banyak dan meluas. Termasuk juga informasi jalan yang ditutuo serta kepadatan lalu lintas dan tempat- tempat terkenal bisa didapatkan secara mudah dengan *API* ini.

e. VOICE ASSISTANT

Terdapat sebuah *Voice Assistant* dalam Ceteer yang akan membantu pengemudi dalam bernavigasi serta penyampaian informasi. Kami menggunakan *API* dari “*Google Assistant*” secara ini adalah pilihan terbaik di pasaran saat ini.

f. ASSISTED DRIVING AND PARKING

Ceteer dapat membantu pengemudi dalam mengemudi dan memarkirkan mobil nya dengan fitur yang terbenam di dalam CeteerOS. Fitur ini akan sangat erat kaitannya dengan cara kerjasensor yang digunakan. Beberapa contoh yang tidak terbatas untuk di masa depan di implementasikan, antara lain adalah *Surrounding Viewer*, *Automatic Collision Avoidance*, *Parking Proximity Warning*, *Brake Assist*, *Blind Spot Surveillance*, dan *Parking Tracking*.

g. CAR MECHANISM CONTROL

Ceteer mempunyai tujuan yang salah satunya adalah menggantikan semua sistem analog mobil menjadi digital. Yang dimaksud adalah bagaimana Ceteer dapat melakukan beberapa mekanisme mobil hanya dalam satu sentuhan layer. Contohnya (setiap fitur yang ada akan menyesuaikan kepada mobil yang sudah terintegrasi dengan Ceteer) antara lain adalah, kendali kaca mobil, kendali *wipers*, mengganti *driving mode*, mengganti suhu pendingin, kendali kursi, dan kendalispion.

3. CETEERSEC

CeteerSec adalah sistem keamanan yang terdapat pada Ceteer. CeteerSec menyimpan sistem nya berbeda dengan CeteerOS, tapi tentu saja masih terenkripsi. Ditambah lagi, CeteerSec menggunakan modul *TPM* untuk penyimpanan informasi *login* pengemudi agar keamanan lebih terjamin. Berikut komponen dari CeteerSec :

a. HARDWARE ENCRYPTED STORAGE

Seluruh data pengguna akan disimpan dalam media penyimpanan kami yaitu “*Samsung 860 EVO SSD*” yang bersifat *SED* atau *Self-Encrypting Device*. Dengan ini, data akan aman terenkripsi dengan metode *AES 256bit*.

b. TPM ENABLED

TPM atau *Trusted Platform Module* telah diimplementasikan kedalam perangkat utama Ceteer guna menyimpan informasi *login* pengemudi kedalam CeteerOS secara aman. Modul *TPM* juga memberikan penyimpanan yang terenkripsi, sertifikat digital, dan kata sandi yang digunakan untuk melakukan login ke *online services* lainnya selain CeteerOS.

c. CETEERAPP AND CETEERCARD DOOR SECURITY

Untuk keamanan eksternal, pengemudi akan menggunakan dua tipe kunci pembuka kendaraan. Pertama yaitu dengan menggunakan CeteerApp. Pengguna bisa melakukan pengunduhan CeteerApp, lalu melakukan *setup* antara CeteerApp dengan perangkat Ceteer. Keamanan yang digunakan disini adalah *fingerprint* pengguna yang terletak pada gawai mereka jika ada, atau *face recognition*. Setelah autentikasi berhasil pada CeteerApp, maka kunci pintu mobil bisa dibuka dengan memilih tombol *unlock*. Kedua yaitu menggunakan *NFC Card* bernama CeteerCard. Kartu ini memiliki ukuran sama seperti ukuran kartu ATM pada umumnya, hanya saja yang berbeda adalah teknologi di dalamnya. CeteerCard menggunakan *256bit Elliptic Curve Cryptography* untuk mendapatkan akses autentikasi kedalam mobil. Algoritma spesifik yang digunakan adalah sistem *challenge – response* sederhana yang memakai *shared key*, diambil dari metode *ECDH* atau *Elliptic-Curve Diffie-Hellman*.^[10]

d. FINGERPRINT AUTHENTICATION SYSTEM START

Untuk keamanan internal, terdapat modul *fingerprint* untuk mengautentikasi pengemudi. Setelah terautentikasi, maka penutupkunci mobil akan terbuka (Tahap 3) atau starter mobil akan menyala (Tahap 4) serta CeteerOS akan beroperasi.

e. CAMERA SURVEILLANCE

Terdapat kamera yang ditempatkan pada bagian dalam mobil dan luar mobil. Kamera ini akan menyala jika terdeteksi ketidaknormalan dalam pembukaan autentikasi mobil. Contoh, ketika ada seseorang ingin mencuri spion, maka sensor *ultrasonic* dan *knock* akan mengecek apakah benar ada seseorang dan kamera akan mengambil video lalu disimpan di *SSD* Ceteer. Ketika pengemudi memasuki mobil selanjutnya, maka akan ada peringatan dan video

sebelumnya akan dimainkan. Hal yang sama berlaku juga untuk autentikasi eksternal dan internal mobil. Jika ada kesalahan lebih dari 3 kali, maka sistem akan berjalan, dalam mobil maupun luar mobil.

f. SAFE PARKING ALARM

Alarm ini menggunakan sensor *knock* dan *speaker*. Ketika fitur *safe parking* dinyalakan, maka sistem alarm akan menyala hingga pintu mobil dibuka kembali atau alarm dimatikan melalui CeteerApp. Jika ada getaran yang berlebihan, pecahnya kaca, pencurian mobil, atau perusakan badan mobil, maka *speaker* akan mengeluarkan bunyi alarm yang keras berulang-ulang dan mengirim peringatan alarm berbunyi ke CeteerApp.

g. CAR TRACKING

Semua mobil yang telah teintegrasi dengan Ceteer dapat dilacak menggunakan CeteerApp, karena adanya GPS di dalam perangkat Ceteer yang akan melacak mobil yang dicuri, ataupun hilang.

h. AUTOMATIC DISTRESS SIGNAL

Fitur ini menggunakan sensor *ultrasonic*, kamera, *knock*, dan *infrared*. Fitur ini berfungsi untuk mengirimkan sinyal kecelakaan ke rumah sakit dan kepolisian jika kecelakaan terjadi. Kecelakaan dideteksi dengan sensor diatas seperti besarnya getaran dan terdeteksi nya *overlapping* pada sensor *ultrasonic* lalu sinyal dan hasil potret kecelakaan akan dikirim otomatis tanpa *input* dari pengemudi. Untuk mencegah *false alarm*, sinyal akan dikirimkan dengan hasil potret bodi mobil ketika fitur ini beroperasi untuk mengetahui kerusakan dan ketika ada pilihan untuk mengirimkan sinyal atau tidak. Pilihan ini akan memiliki waktu

1 menit timeout, yang berarti jika tidak dipilih maka sinyal akan langsung dikirimkan ke instansi terkait.

4. CETEERAPP

CeteerApp adalah sebuah aplikasi gawai yang bisa di unduh oleh pengguna gawai *Android* maupun *iPhone*. Aplikasi ini bertujuan untuk membantu kinerja dari beberapa fitur Ceteer. Fitur yang terbenam dalam CeteerApp, antara lain adalah CeteerInfo, dan beberapa fitur dari CeteerSec seperti pembukaan pintu mobil dengan autentikasi *fingerprint* dan *face recognition*.

5. SENSOR IMPLEMENTATION

Sensor-sensor yang terdapat pada Ceteer memiliki 6 jenis, yaitu sensor Suhu, *Infrared*, *Ultrasonic*, *Radar*, *Knock* dan kamera. Sensor-sensor ini akan ditempatkan di berbagai tempat

pada badan mobil dan dihubungkan dengan perangkat Ceteer. Berikut penjelasan dan potensi fitur dari masing-masing sensor.

a. SUHU

Sensor suhu akan ditempatkan pada bagian mesin dan bagian depan mobil. Fitur yang akan dimanfaatkan oleh sensor ini adalah suhu mesin, dan suhu lingkungan di luar mobil.

b. ULTRASONIC

Sensor *Ultrasonic* akan ditempatkan sebanyak 8 buah mengelilingi mobil. Fungsi utama sensor ini adalah sebagai *proximity*, dan sebagai proyeksi keadaan di luar mobil. Sensor ini berperan penting juga dalam *Assisted Driving and Parking, Automatic Distress Signal, Collision Warning*, dan fitur CeteerSec lainnya yang berkaitan erat dengan keamanan mobil seperti *Anti-Theft Alarm*.

c. INFRARED

Sensor *Infrared* akan ditempatkan sebanyak 8 buah mengelilingi mobil dan berdekatan dengan sensor *ultrasonic*. Sensor ini berfungsi untuk membantu sensor ultrasonic dalam proyeksi keadaan di sekitar mobil. Sensor ini juga berfungsi sebagai *proximity* dan memiliki fungsi yang sama dengan sensor *ultrasonic*.

d. KNOCK

Sensor *knock* akan ditempatkan sebanyak 4 buah mengelilingi mobil dan berguna untuk mendeteksi Gerakan yang berlebihan seperti beberapa fitur CeteerSec dan salah satu sensor yang krusial dalam fitur *Automatic DistressSignal*.

e. KAMERA

Kamera akan ditempatkan sebanyak 6 buah mengelilingi mobil dan berguna sebagai *surveillance camera*, dan *dash camera*. Kamera ini memiliki *night sight* untuk melihat jelas pada malam hari.

f. RADAR

Pengimplementasian Radar masuk kedalam Tahap Empat. Perencanaan peletakan Radar terdapat pada bagian depan mobil. Radar berfungsi sebagai pembantu *ultrasonic* dan *infrared* dalam menjalankan fitur yang ada. Ditambah lagi, dengan ada nya ketiga sensor ini, maka fitur *Full Self Driving* dapatdikembangkan.

6. FUTURE RESEARCH AND DEVELOPMENT

Beberapa fitur yang menurut kami harus dilakukan penelitian lebih lanjut akan masuk

kedalam *Future Research and Development*. Beberapa fitur ini selain diharuskan adanya penelitian lebih lanjut yang ekstensif, juga mayoritas belum terdapat di Indonesia. Jadi kami berharap generasi muda bangsa Indonesia dapat lebih inovatif untuk memajukan tanah air tercinta. Beberapa fitur yang terkait, antara lain :

a. FULL SELF DRIVING

Ketika semua tahap selesai dan semua sensor telah terimplementasikan, maka kemampuan Ceteer untuk melakukan *Full Self Driving* akan dikembangkan dengan prioritas penuh. Hal ini akan membawa perubahan besar ke ekosistem transportasi di Indonesia dan akan memajukan bangsa secara pesat. Transportasi menjadi lebih efisien, terstruktur, rapi, dan ekonomis. *Full Self Driving* diantaranya adalah mengganti lajur otomatis, pengaturan kecepatan otomatis, pengambilan jalan tercepat, berhenti dan jalan otomatis ketika di lampu merah dan kemacetan, dan semua itu akan terintegrasi dengan fitur Ceteer sebelumnya menjadikan *Full Self Driving* sebagai standar mobil pintar bagi Indonesia.

b. FULL IOT INTEGRATION

Ketika *IoT* sudah di implementasikan secara meluas di Indonesia, kami berharap Ceteer menjadi standar bagi mobil pintar di Indonesia dan mampu menghubungkan sistem Ceteer ke sistem *IoT* lainnya yang sudah ada. Contohnya, membayar tol dengan *NFC Scanning*, Mengetahui berapa lama lampu merah akan menyala di dalam CeteerOS, mengetahui kejadian persis di lalu lintas yang akan dilewati, dan lainnya yang akan bertambah sesuai inovasi yang ada di Indonesia.

c. ARTIFICIAL INTELLIGENCE

AI adalah salah satu topik panas di dunia teknologi saat ini. Kami berencana menggunakan *AI* untuk berbagai fungsi yang dibutuhkan untuk mempermudah pengemudi dalam berkendara. Contohnya, memperkirakan kemacetan, memperkirakan kecelakaan, mengatur suhu mobil secara otomatis, mengatur pengaturan mobil sesuai pengemudi yang berbeda, dan lain-lain seiring berkembangnya kemampuan *AI* di masa depan.

IV. KESIMPULAN

Dengan kemampuan bangsa Indonesia untuk memproduksi mobil yang lumayan besar kapasitas pertahunnya, keputusan Menteri untuk memajukan Indonesia dengan Gerakan "*Making Indonesia 4.0*", banyaknya *startup* yang muncul di dalam negeri dan dikelola oleh generasi-generasi muda bangsa, dan banyak potensi lainnya dari generasi muda bangsa, masalah-masalah transportasi dan optimalisasi

teknologi dalam hal transportasi bisa dilakukan dengan mudah and cepat, tetapi harus dengan ambisi dan niat yang kuat. Ceteer menjadi salah satu pelopor semangat tersebut. Ceteer membawa banyak teknologi dan fitur yang akan membantu bangsa Indonesia menjadi negara maju dan berlandaskan ke Revolusi Industri 4.0. Keamanan yang ditawarkan Ceteer akan mengurangi pencurian, kenyamanan yang ditawarkan akan mempermudah pengemudi, sistem *Assist* dalam berbagai hal termasuk dalam mengemudi akan mengurangi resiko kecelakaan, terhubungnya Ceteer dengan pelayanan pemerintah dan terhubungnya pengemudi satu dengan yang lainnya, serta semua aspek tersebut akan di bungkus dengan teknologi *IoT* yang dapat di ekspansi lebih mudah ke depannya, menjadikan Ceteer sebuah karya ilmiah yang pantas di lanjutkan dan di kembangkan lebih lanjut demi kemajuan bangsa Indonesia dalam aspek transportasi, komunikasi, teknologi, dan ekosistem yang lebih baik.

V. DAFTAR PUSTAKA

1. Intellitrac, "Statistik Kriminalitas Indonesia 2014," [Online]. Available: www.intellitrac.co.id/statistik-kriminalitas-indonesia2014
2. Otomotif Kompas, "Angka Kecelakaan Tahun 2019," [Online]. Available: www.otomotif.kompas.com/read/2019/09/09/160200815/angkakecelakaan-tahun-2019-truk-dan-sepeda-motor-sering-terlibat
3. Banjarmasin Post, "Main Ponsel Sambil Berkendara Penyebab Dominan Laka Milenial," [Online]. Available: www.banjarmasin.tribunnews.com/2019/01/19/4-tahun-18000-jiwa-polisimain-ponsel-sambil-berkendara-penyebab-dominan-laka-milenial
4. Wikipedia, "Raspberry Pi," [Online] Available: id.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi
5. Wikipedia, "Linux," [Online] Available: id.wikipedia.org/wiki/Linux
6. Wikipedia, "Internet Untuk Segala," [Online] Available: id.wikipedia.org/wiki/Internet_Untuk_Segala
7. BlackXperience, "Tips Merawat Dashboard Mobil," [Online] Available: www.blackxperience.com/autotips/detail/tips-merawatdashboard-mobil
8. Wikipedia, "Antarmuka Pengguna," [Online] Available: id.wikipedia.org/wiki/Antarmuka_pengguna
9. Tutorialspoint, "SDLC – Waterfall Model," [Online] Available: www.tutorialspoint.com/sdlc/sdlc_waterfall_model.htm
10. Darconeous, Github, "Tesla Key Card Protocol," [Online] Available: gist.github.com/darconeous/2cd2de11148e3a75685940158bddf933

