

# **SISTEM MINIATUR SMARTCITY**

## **LAPORAN KERJA PRAKTEK**

**di  
PT. iROSTech**

**Oleh**

**AMALDI TRI SEPTYANTO**

**NIM : 13216065**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA  
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG  
2019**

# **SISTEM MINIATUR SMARTCITY**

**Oleh :**

**Amaldi Tri Septyanto**

Laporan kerja praktik ini telah diterima dan disahkan sebagai  
persyaratan untuk memperoleh nilai

**MATA KULIAH EL4092**

di

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA  
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**

Bandung, 24 Agustus 2019

Disetujui oleh :

Penanggung Jawab  
Mata Kuliah EL4092,

**Amy Hamidah Salman**

Penanggung Jawab  
di Lokasi Kerja Praktik,

**Yaqub Aris Prabowo**

## **ABSTRAK**

### **SISTEM MINIATUR SMARTCITY**

**Oleh**

**Amaldi Tri Septyanto**

**NIM : 13216065**

### **PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

Manusia tidak bisa lepas dari lingkungan. Tanpa lingkungan, manusia tidak akan bisa hidup. Kriteria lingkungan yang baik sangat berbeda bagi setiap individu. Jika diambil dari seluruh perbedaan, kenyamanan adalah kriteria yang paling tepat untuk mewakili semuanya. Kenyamanan juga sebagai salah satu aspek dimana kota dapat dikategorikan sebagai layak huni. Dewasa ini, kota mengalami perkembangan setiap waktunya. Salah satu penyebab perkembangan adalah kemajuan dari teknologi. Dengan konsep Smartcity, kenyamanan kota dapat dikembangkan dengan memanfaatkan kemajuan teknologi. Smartcity adalah sebuah konsep dimana sebuah kota yang telah mengintegrasikan informasi, komunikasi, dan teknologi dalam tata kelola sehari-hari dengan harapan meningkatkan efisiensi pelayanan publik, dan kesejahteraan masyarakat dalam kota tersebut. iROS Tech mengembangkan konsep ini sebagai platform yang akan berguna di tengah masyarakat.

Pada kesempatan ini, penulis berkesempatan bersama divisi Teknis mengerjakan proyek pengembangan platform Smartcity. Secara garis besar riset ini akan menghasilkan platform yang mudah dalam interaksi dengan penggunaannya dengan harapan masyarakat juga dapat menggunakannya, contohnya mulai bagaimana laporan cuaca, lalu lintas, polusi, dan segala informasi yang berguna dari kota. Pelaksanaan proyek ini dikerjakan mulai dari *brainstorming* apa saja komponen

yang cocok digunakan sampai cara mengkomunikasikan data dari pengguna (PC) ke sensor atau aktuator yang bersangkutan.

Kata kunci :

## **ABSTRACT**

### **SISTEM MINIATUR SMARTCITY**

**By**

**Amaldi Tri Septyanto**

**NIM : 13216065**

### **ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM**

Humans cannot be separated from the environment. Without it, humans will not be able to live. The good environmental criteria are very different for each human. If we make a difference from every difference, comfort is the best criteria to represent all criteria. Comfort is also one aspect where a city is categorized as a liveable place. Nowadays, the city is developing every time. One cause of this development is the growth of technology. With the concept of SmartCity, city comfort can be developed with technology advances. SmartCity is a concept where a city can integrate information, communication, and technology in everyday governance in the hope of increasing the efficiency of public services, and the welfare of the people. iROS Tech develops this concept as a platform that can be useful in the middle of society.

On this occasion, the writer had the opportunity with technical division doing SmartCity platform development project. Broadly speaking, this development will produce a platform that is easy to interact with users in the hope that the society will also use it in the future, for example how to report the weather, traffic, pollution, and all useful, and informative information from the city. Implementation of this internship starts with brainstorming ideas about the component that useful for this project until how to communicate information from PC to Sensor or Actuator concerned.

Keywords:

## KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan rasa syukur sebesar besar kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena hanya dengan penyertaan-Nya penulis dapat menyelesaikan kerja praktik di PT. iROStech dengan baik serta menyelesaikan laporan kerja praktik ini. Selain itu, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih pada seluruh pihak yang telah memberikan bimbingan serta bantuan, yakni :

1. PT. iROStech yang telah memfasilitasi penulis untuk dapat melakukan kerja praktik dengan baik
2. Bapak Yayan Prima Nugraha, selaku CEO di lokasi kerja praktik dilaksanakan,
3. Bapak Muhammad Hanif, selaku pembimbing di lokasi kerja praktik dilaksanakan.
4. Bapak Yaqub Aris Prabowo, selaku pembimbing di lokasi kerja praktik dilaksanakan,
5. Ibu Meti Megayanti, selaku pembimbing di lokasi kerja praktik dilaksanakan,
6. Ibu Amy Hamidah Salman, selaku dosen mata kuliah kerja praktik.
7. dan semua pihak lain yang membantu, yang tidak dapat dituliskan satu persatu

Bandung, 24 Agustus 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1    Latar Belakang Kerja Praktik.....	1
I.2    Tujuan Kerja Praktik.....	1
I.3    Metodologi.....	1
I.4    Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	2
I.5    Sistematika Penulisan Laporan.....	2
II    BAB II PROFIL iROStech.....	4
II.1    Profil Umum iROStech.....	4
II.2    Sejarah iROStech.....	5
II.3    Layanan iROStech.....	5
III    BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....	6
III.1 <i>Autonomous Car</i> .....	6
III.2 <i>Motor Driver</i> .....	7
III.3    Sensor Ultrasonik.....	7
III.4 <i>Lithium Polymer (LIPO) Battery</i> .....	8
III.5    Sensor IMU.....	8
III.6    Raspberry Pi.....	9
IV    BAB IV HASIL KEGIATAN KERJA PRAKTIK.....	10
IV.1    Pembuatan Kit <i>Autonomous Car</i> untuk iROSchool.....	10
IV.2    Pembuatan Presentasi <i>Company Profile</i> .....	16
IV.3    Pembuatan Business Proposal untuk iROSchool.....	21
IV.4    Perancangan dan Evaluasi Bisnis untuk iROSchool.....	23
IV.5 <i>Direct Sales</i> ke Sekolah-Sekolah untuk iROSchool.....	24
V    BAB V PENUTUP.....	26
V.1    Kesimpulan.....	26
V.2    Saran.....	26



DAFTAR PUSTAKA.....	28
---------------------	----

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang Kerja Praktik**

Adanya perkembangan teknologi yang pesat mendorong manusia untuk menciptakan produk, konsep, ataupun jasa untuk mempermudah serta menunjang kehidupan manusia. Jika melihat teknologi di Indonesia dan membandingkannya dengan negara-negara maju, tertinggal, dan harus mengalami perkembangan lebih besar lagi.

Penulis terdorong untuk melakukan kerja praktik di PT. iROSTech, sebuah perusahaan *startup*, yang bergerak di bidang robotika yang memiliki visi mengembangkan teknologi di Indonesia, terutama dalam Industri 4.0. Salah satu fokus utama PT. iROSTech adalah pengembangan konsep dari SmartCity sebagai jawaban dari masalah-masalah yang muncul di dalam perkotaan sekarang.

SmartCity merupakan sebuah konsep dimana sebuah kota yang telah mengintegrasikan informasi, komunikasi, dan teknologi dalam tata kelola sehari-hari dengan harapan meningkatkan efisiensi pelayanan publik, dan kesejahteraan masyarakat dalam kota tersebut.

Harapan dari kerja praktik ini adalah penulis dapat mengenali, dan mengaplikasikan konsep, kerja, maupun sistem dari sistem SmartCity yang dikenalkan perusahaan agar kedepannya dapat berguna di dalam masyarakat.

### **I.2 Tujuan Kerja Praktik**

Selama melaksanakan kerja praktik di PT. iROSTech, terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai, yakni :

1. Mengetahui serta terjun langsung ke dalam lingkungan kerja yang berhubungan dengan inovasi teknologi terbaru.
2. mempraktikkan wawasan serta keterampilan yang telah diperoleh selama kuliah.

### **I.3 Metodologi**

Selama masa kerja praktik, PT. iROSTech menempatkan penulis di divisi Research and Development atau RnD. Penulis mengerjakan proyek SmartCity. Proyek ini mempunyai target untuk menyelesaikan purwa rupa yang menggambarkan kinerja dari SmartCity itu sendiri. Hal ini meliputi dari pengerjaan *code* hingga manufaktur maupun *wiring*.

Saat masa kerja praktik, penulis dibimbing melalui arahan langsung dari supervisor maupun dari CEO perusahaan. Hal ini membuat alur komunikasi menjadi mudah.

### **I.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan**

Kegiatan kerja praktik di PT. iROStech dilaksanakan mulai tanggal 20 Mei 2019 hingga 24 Agustus 2019. Kegiatan kerja praktik ini dilakukan di dua tempat. Pertama di kantor PT. iROStech yang berlokasi di LPiK ITB, Jalan Ganesha no. 15F dan kedua di kantor PT iROStech yang berlokasi di Jalan Dipatiukur no. 26.

### **I.5 Sistematika Penulisan Laporan**

Laporan dari kegiatan kerja praktik ini tersusun atas beberapa bab sistematika penulisan berikut :

- BAB I           PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas latar belakang dari kegiatan kerja praktik, tujuan , metodologi, waktu dan tempat pelaksanaan kerja praktik, serta sistematika laporan kerja praktik

- BAB II          PROFIL PERUSAHAAN

Bab ini akan membahas latar belakang perusahaan tempat penulis melaksanakan kerja praktik, yakni PT. iROStech

- BAB III        TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan membahas tentang dasar teori yang digunakan selama kerja praktik dijalankan. Pada bagian ini juga akan

dijelaskan hal apa saja yang perlu dipahami dalam pelaksanaan kerja praktik.

- BAB IV HASIL KEGIATAN KERJA PRAKTEK

Bab ini akan memaparkan hasil apa saja yang telah dicapai oleh penulis selama melaksanakan kerja praktik di PT. iROStech

- BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari keseluruhan proses kerja praktik yang dilakukan penulis di PT. iROStech. Di bagian ini juga disertakan saran penulis setelah mengikuti kerja praktik di perusahaan.

## **BAB II**

### **PROFIL PT. IROSTECH**

#### **II.1 Profil Umum iROStech**

iROStech (PT. iROStech) sebuah perusahaan *startup* yang bergerak dibidang robotik yang hadir sebagai sebuah solusi pintar bagi industri. PT. iROStech memiliki fokus pada penggunaan robot darat otonom atau Unmanned Ground Vehicle (UGV) dan penggunaan robot udara otonom atau Unmanned Aerial Vehicle (UAV) dalam berbagai bidang.

iROStech merupakan *holding company* yang menaungi tiga anak perusahaan yaitu iROSchool, intsurv, dan IDsurv. iROSchool merupakan anak perusahaan iROStech yang bergerak di bidang edukasi berbasis pendidikan teknologi. iROSchool secara umum memiliki dua produk yaitu ekstrakurikuler dan kursus robotik. Pendidikan berbasis teknologi tersebut memiliki struktur materi yang disesuaikan dengan jenjang pendidikan dan umur peserta, sehingga memungkinkan terjadinya proses pembelajaran yang maksimal. Intsurv merupakan anak perusahaan iROStech yang memiliki fokus pada penggunaan teknologi robotik (UAV dan UGV) di berbagai bidang seperti agrikultur, *geo mapping*, *search & rescue*, *surveillance*, *entertainment*, sport, kemaritiman, infrastruktur, dan kehutanan. IDsurv merupakan anak perusahaan iROStech yang memukuk fokus pada penggunaan teknologi robotik (UAV dan UGV) pada bidang pertahanan dan keamanan.

iROStech telah memiliki berbagai bentuk kerja sama riset dan bisnis dengan berbagai badan riset dan perusahaan melalui intsurv. Kerja sama antara lain dilakukan dengan Institut Teknologi Bandung (ITB), Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Lembaga Penerbangan, Antariksa Nasional (LAPAN), PT. Syntek, PT. Aerotracking, dan lain-lain. Kerja sama berbentuk penyediaan jasa monitoring dengan drone, penyediaan jasa mapping dengan drone, penyediaan jasa foto dan video untuk entertainment dengan drone, dan lain-lain. Kerja sama tersebut secara umum ditangani oleh anak perusahaan iROStech yaitu intsurv.

## II.2 Sejarah iROStech

iRostech diinisiasi pada tahun 2018 akhir di Bandung oleh Yayan Prima Nugraha, alumni S2 Teknik Elektro Institut Teknologi Bandung. Awal mula *startup* ini dibentuk dari grup riset penelitian robotika di Laboratorium Advanced Robotik Teknik Elektro Institut Teknologi Bandung. Di tahun 2019 hasil-hasil riset diangkat menjadi tema pembelajaran yang dapat dikenalkan kepada semua kalangan dengan maksud agar generasi penerus bangsa ini bisa terakselerasi untuk mengenal teknologi. Saat ini kantor utama iROStech terletak di Jl. Dipatiuku no. 26, Bandung.

## II.3 Layanan iROStech

Layanan yang disediakan oleh iROStech dibagi-bagi melalui anak perusahaannya. Layanan tersebut antara lain :

- iROSchool : ekstrakurikuler robotik dan kursus robotik. Ekstrakurikuler robotik merupakan produk iROSchool yang memiliki target pasar sekolah-sekolah di Bandung, dari tingkat sekolah dasar (SD) hingga sekolah menengah atas (SMA). Kursus private robotic merupakan produk iROSchool yang mirip dengan ekstrakurikuler, namun dengan target pasar masyarakat umum. Kurikulum yang dimiliki oleh ekstrakurikuler dan kursus robotik antara lain meliputi materi coding, robot permainan (sumo, line follower, avoider, soccer, dan autonomous car), robot industri (robotic arm dan conveyor belt), dan materi smart city (smart city dan smart home).
- Intsurv : agriculture, geo mapping, search & rescue, surveillance, entertainment, sport, marine, infrastructure, dan forestry. Kesembilan bidang di atas merupakan bidang-bidang industri yang dapat menggunakan teknologi robotik yang disediakan oleh intsurv.
- IDsurv : robot UAV, UGV, atau robot kooperatif (UAV dan UGV bekerja bersamaan) untuk deteksi menggunakan kamera termal, deteksi dengan LiDAR 3D, deteksi dengan *hyperspectral camera*, deteksi bahan

kimia, deteksi bahan radioaktif dan nuklir, dan deteksi bahan kimia, radioaktif, dan nuklir (CBRN).

## **BAB III**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **III.1 Smart City**

Smart City telah didefinisikan dalam berbagai cara oleh para peneliti yang mencakup aspek pendidikan dan infrastruktur, ekonomi, dan mobilitas, kualitas hidup, dan pengelolaan sumber daya alam. Dapat dikatakan bahwa sebuah kota dapat diklasifikasikan sebagai "pintar" ketika pemerintah dan organisasi berinvestasi dalam modal sosial dan manusia, infrastruktur dan teknologi yang terlibat membantu mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan, melalui pemerintahan yang berkontribusi dan inklusif dengan pengelolaan semua sumber daya secara bijaksana. Tujuan utama dari konsep Smart City adalah pertumbuhan ekonomi, kualitas hidup, dan jejak ekologis yang selaras dengan konsep *triple bottom line*.

Berdasarkan definisi di atas, ahli-ahli mempertimbangkan lima dimensi cakupan utama untuk Smart City, antara lain aspek ekonomi, masyarakat, tata kelola, mobilitas, serta lingkungan yang mengarah pada kualitas hidup yang lebih baik :

**Ekonomi** - dimensi ini mencakup aspek produktivitas, kewirusahaan, inovasi, dan industri. Dimensi Ekonomi adalah salah satu dimensi utama karena akan memastikan lapangan kerja, dan pertumbuhan infrastruktur secara keseluruhan.

**Masyarakat** - masyarakat membentuk dasar fundamental konsep Smart City sebagai kontributor bagi pertumbuhan dan konsumen layanan. Fungsi utama dari dimensi ini adalah kecenderungan terhadap pembelajaran, kualifikasi, keterampilan, kreativitas, dan pemikiran terbuka.

**Pemerintah** - keterlibatan pemerintah dalam konsep Smart City mencakup aspek regulasi, dan pengambilan keputusan melalui partisipasi semua pemangku kepentingan.



**Mobilitas** - dimensi ini menjadi kunci dan tulang punggung bagi Smart City sebagai penyedia akses yang mudah ke segala fasilitas dan layanan mencakup komunikasi, infrastruktur, serta aksesibilitas informasi lokal maupun nasional yang berkelanjutan.

**Lingkungan** - kerentanan sumber daya alam adalah faktor utama yang perlu dikelola dengan memanfaatkan sumber energi non-konvensional. Perlindungan lingkungan adalah kunci keberhasilan Smart City dan polusi adalah hal utama yang perlu ditangani.

### III.2 Sensor

Sensor adalah sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia. Variabel keluaran dari sensor yang diubah menjadi besaran listrik disebut transduser. Pada saat ini sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil dengan orde nanometer. Ukuran yang sangat kecil ini sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi.

Ada dua jenis sensor, sensor fisika, dan sensor kimia. Sensor fisika mendeteksi besaran atau besaran berdasarkan hukum-hukum fisika. Contoh sensor fisika adalah sensor cahaya, sensor suara, sensor gaya, sensor tekanan, sensor getaran/vibrasi, sensor gerakan, sensor kecepatan, dan lain-lain.

Sensor kimia mendeteksi jumlah suatu zat kimia dengan cara mengubah besaran kimia menjadi besaran listrik. Biasanya melibatkan beberapa reaksi kimia. Contoh sensor kimia adalah sensor pH, sensor Oksigen, sensor ledakan, dan sensor gas.



Gambar. Sensor IR

### III.3 Aktuator

Aktuator adalah sebuah peralatan mekanis untuk menggerakkan atau mengontrol sebuah mekanisme atau sistem. Aktuator diaktifkan dengan menggunakan lengan mekanis yang biasanya digerakkan oleh motor listrik yang dikendalikan oleh media pengontrol otomatis yang terprogram diantaranya mikrokontroler. Aktuator adalah elemen yang mengkonversikan besaran listrik analog menjadi besaran lainnya misalnya kecepatan putaran dan merupakan perangkat elektromagnetik yang menghasilkan daya gerakan sehingga dapat menghasilkan gerakan pada robot. Untuk meningkatkan tenaga mekanik aktuator ini dapat dipasang sistem gearbox. Aktuator dapat melakukan hal tertentu setelah mendapat perintah dari kontroler. Misalnya pada suatu robot pencari cahaya, jika terdapat cahaya, maka sensor akan memberikan informasi pada kontroler yang kemudian akan memerintah pada aktuator untuk bergerak mendekati arah sumber cahaya.



Gambar. Aktuator SG90

### III.4 Mikrokontroler

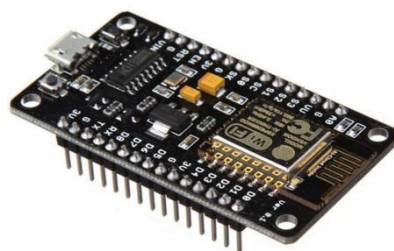
Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya. Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program di dalamnya. Mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat

ringkas. Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program di MCS51 ialah mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 4 KB Flash PEROM (Programmable and Erasable Only Memory) yang dapat dihapus dan ditulisi sebanyak 1000 kali. Mikrokontroler ini diproduksi dengan menggunakan teknologi high density non-volatile memory. Flash PEROM on-chip tersebut memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem (in-system programming) atau dengan menggunakan programmer non-volatile memory konvensional. Kombinasi CPU 8 bit serba guna dan Flash PEROM, menjadikan mikrokontroler MCS51 menjadi microcomputer handal yang fleksibel.

Mikrokontroler tersusun dalam satu chip dimana prosesor, memori, dan I/O terintegrasi menjadi satu kesatuan kontrol sistem sehingga mikrokontroler dapat dikatakan sebagai komputer mini yang dapat bekerja secara inovatif sesuai dengan kebutuhan sistem.

Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Sekedar contoh, bayangkan diri Anda saat mulai belajar membaca dan menulis, ketika Anda sudah bisa melakukan hal itu Anda bisa membaca tulisan apapun baik buku, cerpen, artikel dan sebagainya, dan Anda pun bisa pula menulis hal-hal sebaliknya.

Berikut adalah artikel tentang Mikrokontroler.



**Gambar. Mikrokontroler NodeMCU dengan ESP8266**

### III.5 Transmission Control Protocol (TCP)

Transmission Control Protocol (TCP) adalah suatu protokol yang berada di lapisan transport yang berorientasi sambungan (*connection-oriented*) dan dapat diandalkan (*reliable*). TCP mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- Berorientasi sambungan (*connection-oriented*). Sebelum data dapat ditransmisikan antara dua host, dua proses yang berjalan pada lapisan aplikasi harus melakukan negosiasi untuk membuat sesi koneksi terlebih dahulu. Koneksi TCP ditutup dengan menggunakan proses terminasi koneksi TCP (*TCP connection termination*).
- *Full-duplex*. Untuk setiap host TCP, koneksi yang terjadi antara dua host terdiri atas dua buah jalur, yakni jalur keluar dan jalur masuk. Dengan menggunakan teknologi lapisan yang lebih rendah yang mendukung *full-duplex*, maka data pun dapat secara simultan diterima dan dikirim. Header TCP berisi nomor urut (*TCP sequence number*) dari data yang ditransmisikan dan sebuah *acknowledgement* dari data yang masuk.
- Dapat diandalkan (*reliable*). Data yang dikirimkan ke sebuah koneksi TCP akan diurutkan dengan sebuah nomor urut paket dan akan mengharapkan paket *positive acknowledgement* dari penerima. Jika tidak ada paket *acknowledgement* dari penerima, maka segmen TCP (*protocol data unit* dalam protokol TCP) akan ditransmisikan ulang. Pada pihak penerima, segmen-segmen duplikat akan diabaikan dan segmen-segmen yang datang tidak sesuai dengan urutannya akan diletakkan di belakang untuk mengurutkan segmen-segmen TCP. Untuk menjamin integritas setiap segmen TCP, TCP mengimplementasikan perhitungan *TCP checksum*.
- *Byte stream*. TCP melihat data yang dikirimkan dan diterima melalui dua jalur masuk dan jalur keluar TCP sebagai sebuah *byte stream* yang berdekatan (kontinyu). Nomor urut TCP dan nomor *acknowledgment* dalam setiap *header* TCP didefinisikan juga dalam bentuk byte. Meski demikian, TCP tidak mengetahui batasan pesan-pesan di dalam byte stream TCP tersebut. Untuk

melakukannya, hal ini diserahkan kepada protokol lapisan aplikasi, yang harus menerjemahkan byte stream TCP ke dalam “bahasa” yang ia pahami.

- Memiliki layanan *flow control*. Untuk mencegah data terlalu banyak dikirimkan pada satu waktu, yang akhirnya membuat “macet” jaringan *internetwork* IP, TCP mengimplementasikan layanan *flow control* yang dimiliki oleh pihak pengirim yang secara terus menerus memantau dan membatasi jumlah data yang dikirimkan pada satu waktu. Untuk mencegah pihak penerima untuk memperoleh data yang tidak dapat disangga (*buffer*), TCP juga mengimplementasikan *flow control* dalam pihak penerima, yang mengindikasikan jumlah *buffer* yang masih tersedia dalam pihak penerima.
- Melakukan segmentasi data yang datang dari lapisan aplikasi.
- Mengirimkan paket secara “*one-to-one*”, hal ini karena memang TCP harus membuat sebuah sirkuit logis antara dua buah protokol lapisan aplikasi agar saling dapat berkomunikasi. TCP tidak menyediakan layanan pengiriman data secara *one-to-many*.

TCP umumnya digunakan ketika protokol lapisan aplikasi membutuhkan layanan transfer data yang bersifat andal, yang layanan tersebut tidak dimiliki oleh protokol lapisan tersebut. Contoh dari protokol yang menggunakan TCP adalah HTTP dan FTP.

## **BAB IV**

### **HASIL KEGIATAN KERJA PRAKTEK**

#### **IV.1 Pembuatan Kit *Smart City* untuk iROSchool**

Penulis mendapatkan tugas di dalam Divisi RnD iROSTech, yaitu membuat prototype *Smart City* sebagai platform yang kemudian akan siap dikembangkan. Penulis mendapatkan bagian untuk membuat *library* yang berfokus kepada *hardware* dari komponen-komponen yang bersangkutan. Setelah itu dengan *library* yang bersangkutan dapat dihubungkan dengan menggunakan protokol komunikasi yang diminta sesuai spesifikasi. Ada beberapa tahap pengerjaan proyek ini, pertama tahap pembuatan *library*. Penulis mengenali setiap komponen yang diberikan, dan mencari tahu bagaimana cara kerja dari setiap komponen. Setelah itu, penulis membuat perintah dalam *library* sesuai dengan apa yang diminta oleh spesifikasi. Kedua adalah membuat *library* untuk protokol komunikasi dari PC ke *socket server*. Bahasa yang digunakan dalam *library* ini penulis menggunakan python, karena kemudahan dari bahasa dalam segi penggunaan. Kit *Smart City* ini kemudian akan digunakan sebagai salah satu materi yang akan dibuka oleh iROSchool, anak perusahaan dari iROSTech.

Secara umum pengerjaan *Smart City* dibagi menjadi dua tugas besar, yaitu pengerjaan *hardware* dan *software*. Setiap bagian memiliki pembagian sebagai berikut :

- *Hardware* : pemasangan komponen-komponen yang bersangkutan (sensor, dan aktuator), pemasangan *microcontroller*, pemasangan lampu jalan, manufaktur jembatan, manufaktur *housing* sensor.
- *Software* : pembuatan program komunikasi antara *myBrain* dan komputer secara nirkabel, program utama untuk menggabungkan seluruh sub-program.

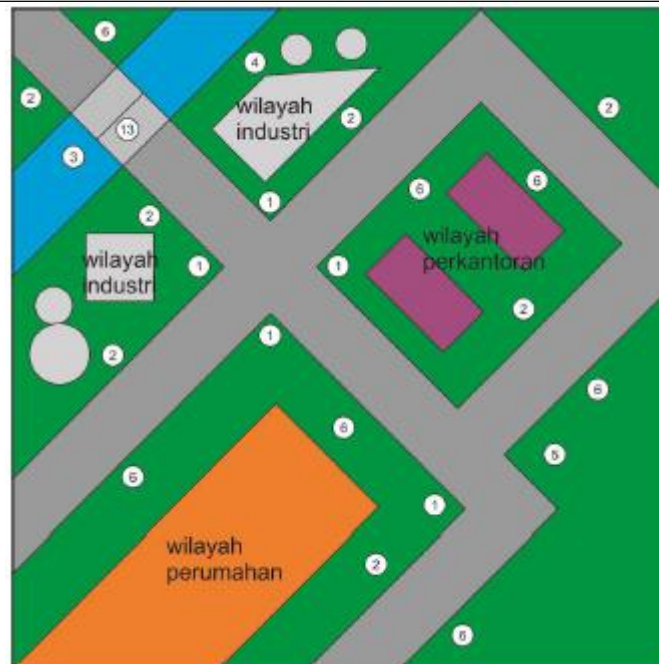
## PEMASANGAN *HARDWARE SMART CITY*

Pemasangan *hardware* mengacu pada sensor, aktuator, dan manufaktur fitur maket yang kurang, serta *wiring* dari *microcontroller* ke sensor maupun aktuator. Sensor-sensor ini meliputi :

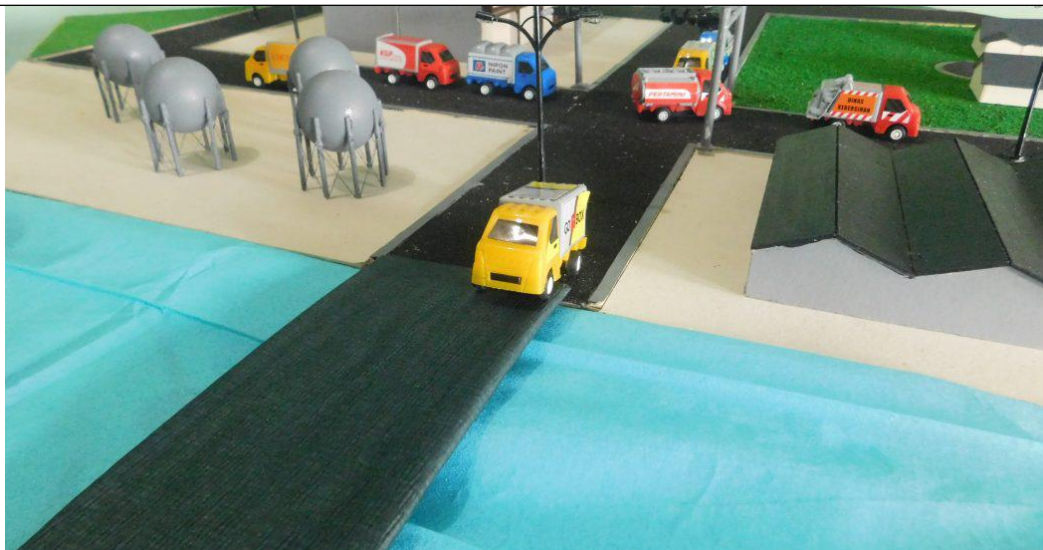
- Sensor *infrared* menggunakan TCRT5000. Sensor ini digunakan sebagai penghitung jumlah mobil yang lewat pada jalan yang bersangkutan.
- Sensor gas menggunakan MQ-6. Sensor ini digunakan sebagai penghitung berapa ppm (*Part per Million*) dari gas, terutama gas CO, yang ada di kota tersebut
- Sensor IMU (*Inertial Measurement Unit*) menggunakan MPU6050. Sensor ini digunakan sebagai deteksi kemiringan dari maket. Jika maket mempunyai kemiringan yang ekstrim, maka akan ada alarm yang berbunyi. Alarm ini berfungsi sebagai peringatan akan adanya bahaya di dalam kota (gempa bumi, gas CO berlebih).
- Sensor arus menggunakan ACS712. Sensor ini digunakan sebagai penghitung arus yang masuk dari semua *device* yang bersangkutan. Setelah itu, arus tersebut diambil dan digunakan untuk menghitung berapa konsumsi KWh di dalam kota.

Untuk aktuator, penulis menggunakan aktuator SG90. Aktuator ini digunakan untuk kontrol jembatan. Jembatan akan dikontrol secara manual oleh manusia melalui PC. *Device* lain yang digunakan untuk memenuhi fitur dari maket antara lain :

- Lampu LED. Digunakan sebagai penerang jalan. Penulis menggunakan 7 pasang LED. LED akan dikontrol memakai *multiplexer* sebagai kontrol lampu.
- *Multiplexer*. Digunakan untuk kontrol lampu. Penggunaan *multiplexer* dikarenakan penghematan pin yang ada di *microcontroller*.
- Alarm. Digunakan sebagai alarm bahaya, gempa bumi maupun gas CO berlebihan. Alarm akan diintegrasikan dengan sensor kemiringan dan sensor gas.



Denah Maket *Smart City*



Preview Maket *Smart City*

Maket yang penulis buat dibuat dengan menggunakan bahan triplek dibuat sedemikian rupa membentuk miniatur kota. Desain dari maket dibuat berdasarkan spesifikasi yang diberikan oleh perusahaan, yaitu sensor, aktuator, dan komponen



lainnya. Untuk *power supply*, maket menggunakan daya yang disalurkan dari *microcontroller* serta menggunakan tambahan *supply* dari adaptor 5V. Dipasang secara paralel.

Penulis bekerja di bagian *hardware* tidak hanya mengurus *wiring*, dan *assembly* saja. Penulis juga membuat *library* untuk menggunakan masing-masing komponen. Hal ini dilakukan karena untuk kemudahan akses *coding* di dalam program utama di dalam *microcontroller*. Isi dari program utama .ino yang ada di *microcontroller* berisi tentang bagaimana cara akses ke komponen-komponennya.

### **PEMBUATAN *SOFTWARE SMART CITY***

Pengerjaan *software* dari *Smart City* terbagi menjadi pembuatan program untuk komunikasi secara nirkabel dari PC melalui WiFi ke *myBrain*, *microcontroller* yang terdiri dari NodeMCU, dan STM32, serta program utama untuk menggabungkan seluruh *library* sebagai objektif dari program tersebut.

Berikut adalah program komunikasi PC ke *myBrain*. Program dibuat menggunakan bahasa pemrograman Python.

#### **Libray Program Komunikasi**

```
import sys
import socket
import time
from checkcrc import crcb

def light(server_address, id_device, status):
    [REDACTED]
```



```
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

def computecrc16(id_device,id_command,data):
    [REDACTED]
    [REDACTED]
    [REDACTED]

def mergedata(id_device,id_command,data,crc):
    [REDACTED]
    [REDACTED]
```

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **IV.1 Kesimpulan**

Selama kerja praktik di iROStech ini, penulis mempelajari banyak hal baru, dan mendapatkan banyak pengalaman. Berikut merupakan kesimpulan yang didapat penulis setelah menjalankan kerja praktek:

- Penulis mendapatkan gambaran tentang lingkungan kerja serta pengalaman kerja yang akan dihadapi.
- Penulis mendapatkan wawasan mengenai sistem atau bagaimana berjalannya suatu *startup* teknologi yang bergerak di bidang robotik.
- Penulis mendapatkan pengetahuan baru mengenai bahasa pemrograman Python, C++, dan Arduino.
- Pada perusahaan *startup*, ketangkasan dan fleksibilitas penting agar setiap pekerjaan dapat terselesaikan dengan baik.

#### **IV.2 Saran**

Berikut merupakan kritik dari penulis untuk pihak iROStech :

- Manajemen yang baik diperlukan agar dapat mengelola sumber daya manusia yang dimiliki perusahaan dengan efisien..
- Evaluasi dan arahan yang baik dari *supervisor* kepada peserta kerja praktik dapat menghasilkan *output* yang baik bagi perusahaan dan juga dapat menjadi pembelajaran yang baik bagi peserta kerja praktik.

## DAFTAR PUSTAKA

- <https://www.impactbnd.com/blog/examples-of-company-profile-pages>, 15 September 2019 pukul 13.15 WIB
- <https://fitsmallbusiness.com/how-to-write-a-business-proposal/>, 15 September 2019 pukul 14.35 WIB.
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Business\\_model](https://en.wikipedia.org/wiki/Business_model) , 15 September 2019 pukul 19.10.
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Self-driving\\_car](https://en.wikipedia.org/wiki/Self-driving_car) , 18 September 2019 pukul 14.00.
- [http://cmra.rec.ri.cmu.edu/content/electronics/boe/ultrasonic\\_sensor/1.html](http://cmra.rec.ri.cmu.edu/content/electronics/boe/ultrasonic_sensor/1.html) , 18 September 2019 pukul 14.40
- <https://www.raspberrypi.org/help/what-%20is-a-raspberry-pi/> , 21 September 2019 pukul 12.00.
- <https://www.spartonnavex.com/imu/> , 21 September 2019 pukul 12.20.
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Lithium\\_polymer\\_battery](https://en.wikipedia.org/wiki/Lithium_polymer_battery) , 21 September 2019 pukul 12.30.
- <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-driver-motor-l298n/> , 22 September 2019 pukul 10.30.