

MANAJEMEN DATA LALU LINTAS KENDARAAN BERBASIS SISTEM INTERNET CERDAS UJICoba IMPLEMENTASI DI LABORATORIUM UNIVERSITAS KADIRI

Arthur Daniel Limantara^{1*}, A. I. Candra², S. W. Mudjanarko³

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil, Universitas Kediri, Kediri
Jl. Selomangleng 1, 64115

³Jurusan Teknik Sipil, Universitas Narotama, Surabaya
Jl. Arief Rachman Hakim 51, 60117

*Email: arthur.daniel@unik-kediri.ac.id

ABSTRAK

Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia pada tahun 2014 sebanyak 114,21 juta kendaraan sedangkan pada tahun 2015 menjadi 121,390 juta unit yang berarti mengalami kenaikan unit sebesar 6,29% yang terdiri dari mobil penumpang 13,48 juta unit, kemudian mobil barang 6,6 juta unit, serta mobil bis dengan jumlah 2,4 juta unit dan paling dominan sepeda motor sebanyak 98,88 juta unit. Dengan kondisi tersebut maka dampak yang ditimbulkan terhadap prasarana transportasi seperti kemacetan; kerusakan perkerasan hingga pencurian kendaraan juga semakin meningkat. Untuk mengontrol hal tersebut dibutuhkan suatu cara yang cepat, efisien dan modern sehingga memudahkan aparat terkait melakukan fungsi kontrol, keamanan dan penindakan. Metode yang digunakan dalam pelaksanaan adalah sistem internet cerdas yang dikenal dengan *Internet of Things* (IoT), dimana IoT adalah berupa pemasangan suatu chip yang berisi data pengguna maupun data kendaraan yang digunakan. Didalam chip ini akan tertanam (*embedded*) data pengguna dan data kendaraan yang berupa data digital, kemudian akan dipasangkan pada kendaraan bermotor. Bila kendaraan yang telah terpasang melewati suatu *access point* (AP) maka chip akan mengirimkan data melalui AP ke server melalui jaringan nirkabel dan awan basis data (*database cloud*). Penelitian ini telah berhasil diujicobakan baik di laboratorium maupun di area kampus. Harapan dari penelitian ini adalah penggunaan IoT akan memudahkan integrasi antara instansi terkait melakukan fungsi kontrol sekaligus melakukan tindakan bila ada pengguna melakukan kesalahan serta berpengaruh besar terhadap kehidupan masyarakat.

Kata kunci: manajemen data, lalu lintas, IoT

ABSTRACT

The number of motor vehicles in Indonesia in 2014 was 114.21 million vehicles, while in 2015 it became 121.390 million units, which means an increase of 6.29% units consisting of passenger cars 13.48 million units, then 6.6 million units, and bus cars with a total of 2.4 million units and the most dominant motorcycle as much as 98.88 million units. Under these conditions, the impact of transportation infrastructure such as congestion; pavement damage to the theft of vehicles is also increasing. To control it requires a fast, efficient and modern way so as to facilitate the relevant apparatus to perform the functions of control, security and action. The method used in the implementation is a smart internet system known as the Internet of Things (IoT), where IoT is in the form of installing a chip that contains user data or vehicle data used. In this chip will embedded user data and vehicle data in the form of digital data, then will be paired on a motor vehicle. When a vehicle has been installed through an access point (AP) then the chip will send data via AP to the server via wireless network and database cloud. This research has been successfully tested both in the laboratory and in the campus area. The hope of this research is the use of IoT will facilitate the integration between the related agencies perform the control functions as well as take action if there is a user make mistakes and have a big impact on people's lives.

Keywords : data management, traffic, IoT

PENDAHULUAN

Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia pada tahun 2014 sebanyak 114,21 juta kendaraan sedangkan pada tahun 2015 menjadi 121,390 juta unit yang berarti mengalami kenaikan unit sebesar 6,29% yang terdiri dari mobil penumpang 13,48 juta unit, kemudian mobil barang 6,6 juta unit, serta mobil bis dengan jumlah 2,4 juta unit dan paling dominan sepeda motor sebanyak 98,88 juta unit. Dengan kondisi tersebut maka dampak yang ditimbulkan terhadap prasarana transportasi seperti kemacetan; kerusakan perkerasan hingga pencurian kendaraan juga semakin meningkat. Selama ini dalam mendapatkan data lalu lintas baik untuk mengatasi kemacetan misalnya pada simpang bersinyal atau tidak sinyal dilakukan rekayasa lalu lintas, demikian juga untuk melakukan disain dan perbaikan perkerasan dilakukan secara manual atau survey. Survey yang dilakukan biasanya adalah untuk mendapatkan data lalu lintas harian rata-rata (LHR) kendaraan yang melewati persimpangan maupun ruas jalan yang akan didisain. Permasalahannya survey tidak dapat dilakukan setiap hari sehingga data yang didapat adalah data pada saat itu dimana biasanya kemacetan atau kerusakan jalan sudah sangat parah sehingga sering kali berdampak pada masalah biaya.

Maka diperlukan suatu cara agar data yang didapatkan selalu tersedia setiap saat dan dimanapun berada (*any time any where*). Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) saat ini sudah berkembang sangat pesat dan banyak diaplikasikan pada segala bidang ilmu. TIK yang digunakan dalam makalah ini adalah berbasis internet cerdas atau sistem internet cerdas, yang mana dalam hal ini adalah menggunakan sebuah chip berisi informasi yang akan diprogram dan ditanamkan pada kendaraan baik itu beroda dua maupun beroda empat atau lebih. Chip yang ditanamkan pada kendaraan merupakan suatu objek yang dapat mengirimkan informasi secara terus-menerus dengan menggunakan media tanpa kabel (nirkabel). Suatu objek yang ditanamkan pada suatu subjek (kendaraan) ini lebih dikenal dengan istilah *Internet of Things* (IoT).

Beberapa tipe sensor juga akan digunakan untuk mendapatkan informasi secara waktu nyata (*real time*).

Internet of Things (IoT)

Istilah *Internet of Things* (IoT) belakangan ini sangat ramai dibicarakan namun hingga saat ini tidak ada definisi standar mengenai hal ini. Definisi sederhana dari IoT adalah di mana benda-benda disekitar dapat saling berkomunikasi melalui jaringan internet. IoT mengacu pada identifikasi suatu objek yang direpresentasikan secara virtual di dunia maya atau Internet (Mudjanarko, S. W. & Winardi, S. & Limantara, A. D. 2017). Jadi dapat dikatakan bahwa *Internet of Things* adalah bagaimana suatu objek yang nyata di dunia ini digambarkan di dunia maya (*Internet*). Metode yang digunakan oleh *Internet of Things* adalah nirkabel atau pengendalian secara otomatis tanpa mengenal jarak.

Pengimplementasian *Internet of Things* sendiri biasanya selalu mengikuti keinginan si developer dalam mengembangkan sebuah aplikasi yang ia ciptakan dalam hal ini akan difungsikan sebagai pendeteksi data kendaraan yang akan melewati persimpangan atau suatu ruas jalan.

Wemos D1 Mini (chip ESP8266)

Wemos merupakan salah satu modul board yang dapat berfungsi dengan arduino khususnya untuk project yang mengusung konsep IoT. Wemos dapat running stand-alone karena sudah terdapat CPU yang dapat diprogram melalui serial port atau via OTA serta transfer program secara wireless.

Wemos memiliki Chipset ESP8266 merupakan sebuah chip yang memiliki fitur *Wifi* dan mendukung stack *TCP/IP*. Modul kecil ini memungkinkan sebuah mikrokontroler terhubung kedalam jaringan *Wifi* dan membuat koneksi *TCP/IP* hanya dengan menggunakan command yang sederhana, *clock* 80 MHz, 4MB eksternal RAM serta mendukung format IEEE 802.11 b/g/n sehingga tidak menyebabkan gangguan bagi yang lain. Selain itu terdapat Chipset CH340 yang mengubah USB serial menjadi serial interface, seperti aplikasi *converter to IrDA* atau aplikasi *USB converter to Printer*. Dalam mode *serial interface*, CH340 mengirimkan sinyal penghubung yang umum digunakan pada modem. CH340 digunakan untuk mengubah perangkat serial interface umum untuk berhubungan dengan bus *USB* secara langsung.

Dalam modul wemos terdapat pin digital merupakan salah satu I/O port modul wemos yang dapat dikonfigurasi baik sebagai input ataupun output dan pin analog yang memiliki 10 bit resolusi dengan nilai maksimal 3.2 Volt.



Gambar 1. Wemos D1 Mini

Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikro-kontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya.



Gambar 2. Arduino Uno

Frekuensi 2.4 GHz

Perkembangan teknologi komunikasi memang terus maju, salah satunya adalah perkembangan teknologi WiFi yang sudah banyak digunakan untuk berbagai bidang. WiFi adalah sebuah teknologi jaringan yang

bekerja dengan memanfaatkan teknologi Wireless dan bisa bekerja pada dua jenis spectrum frekuensi yang berbeda yaitu 2.4 GHz dan 5.8 GHz. Dua jenis frekuensi ini tentu memiliki sistem kerja yang berbeda dan bisa dioperasikan dalam dua kondisi yang berbeda.

Frekuensi 2.4 GHz memiliki beberapa ciri yang sangat jelas terlihat yaitu bekerja dengan 3 channel tanpa overlapping, standar wireless adalah B, G dan N, jangkauan jaringan yang lebih luas, dan tingkat gangguan yang lebih tinggi.

Tingkat Gangguan dari frekuensi 2.4 GHz karena adanya beberapa perangkat elektronik dan komunikasi lain yang memang memakai tingkat frekuensi 2.4 GHz. Frekuensi 2.4 GHz juga bisa ditemukan untuk jaringan telepon, microwave, komputer dan perangkat lain. Jadi pemakai WiFi dengan frekuensi 2.4 GHz harus berusaha untuk mengurangi beberapa gangguan lingkungan yang terjadi karena tabrakan jaringan.

Pemakaian frekuensi 2.4 GHz harus disesuaikan dengan daya pemakaian yang diinginkan. Beberapa tujuan yang paling sesuai untuk 2.4 GHz adalah akses internet sederhana seperti pencarian data, browsing dan menggunakan email saja karena beberapa aplikasi ini memang tidak banyak mengambil bandwidth dan bisa bekerja dengan baik meskipun memiliki daya jangkauan jarak yang lebih luas.

Keuntungan dari pemakaian frekuensi 2.4 GHz adalah memiliki toleransi pemakaian dan gangguan yang lebih kecil, sesuai untuk pemakaian beberapa perangkat yang membutuhkan WiFi standar seperti pemakaian WiFi pada ponsel, laptop, dan kamera, juga tidak membutuhkan lisensi untuk memakai frekuensi ini jadi lebih hemat dan mudah. Sementara itu kerugian dari pemakaian frekuensi 2.4 GHz adalah jumlah channel yang lebih kecil hanya tiga saja, frekuensi ini lebih banyak gangguan dan pemakai yang lebih banyak.

Access Point (AP)

Dalam dunia internet access point sangat diperlukan apalagi jika kita menggunakan internet tanpa kabel atau bisa disebut dengan wifi. *Access Point* adalah sebuah perangkat jaringan yang berisi sebuah *transceiver* dan antena untuk transmisi dan menerima sinyal ke

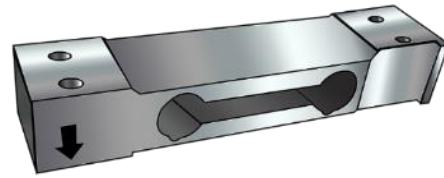
dan dari *clients remote*. Dengan *access points* (AP) *clients wireless* bisa dengan cepat dan mudah untuk terhubung kepada jaringan secara wireless.

Access Point berfungsi sebagai pengatur lalu lintas data, sehingga memungkinkan banyak *Client* dapat saling terhubung melalui jaringan (Network). Fungsi access point adalah mengatur supaya AP dapat berfungsi sebagai DHCP server, mempunyai fitur *Wired Equivalent Privacy* (WEP) dan *Wi-Fi Protected Access*(WPA), mengatur akses berdasarkan *MAC Address device*, sebagai *Hub/Switch* yang bertindak untuk menghubungkan jaringan lokal dengan jaringan wireless/nirkabel.

Sensor Load Cell

Sensor adalah perangkat (biasanya elektro mekanis) yang membantu kita mengukur parameter fisik (seperti suhu, tekanan, gaya, percepatan dan lain-lain) dengan memberikan sinyal yang mengukur secara kuantitatif (tingkat) parameter fisik atau memberikan sinyal biner sederhana yang menunjukkan sinyal ya/tidak yang memberitahu kita jika terjadi sesuatu atau tidak (seperti sensor sentuh). Sebagian besar sensor memerlukan tenaga untuk diberikan ke elemen penginderaan dan sinyal listrik kemudian dihasilkan setelah pengukuran.

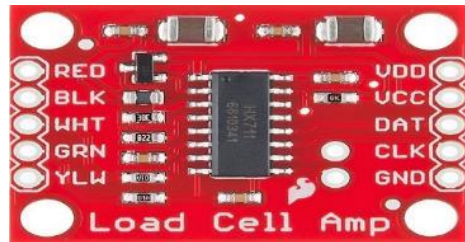
Sel beban adalah sensor atau transduser yang mengubah beban atau gaya yang bekerja dengannya menjadi sinyal elektronik. Sinyal elektronik ini bisa berupa perubahan voltase, perubahan arus atau perubahan frekuensi tergantung pada jenis sel beban dan sirkuit yang digunakan. Ada banyak jenis sel beban. Sel beban resistif bekerja berdasarkan prinsip *piezo-resistivity*. Bila beban/gaya/tegangan diaplikasikan pada sensor, terjadi perubahan daya tahannya. Perubahan resistansi ini menyebabkan perubahan tegangan keluaran saat tegangan masukan diterapkan. *Single Point Load Cells* umumnya digunakan untuk membangun timbangan dan dalam aplikasi dimana ruang tidak terbatas dan kompensasi pemuatan di luar pusat yang sangat baik.



Gambar 3. *Single Point Load Cell*

Modul HX711

Modul HX711 adalah modul yang memudahkan kita membaca *load cell* dalam pengukuran berat. Modul ini berfungsi untuk menguatkan sinyal keluaran dari sensor dan mengonversi data analog menjadi data digital dan dihubungkan ke mikrokontroler maka kita dapat membaca perubahan resistansi dari *load cell*. Setelah proses kalibrasi kita akan memperoleh pengukuran berat dengan keakuratan yang tinggi.



Gambar 4. *HX711 Load Cell Amplifier*

Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas

Menurut Peraturan Pemerintah nomor 32 tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas dalam ketentuan umum berbunyi Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas adalah serangkaian usaha dan kegiatan yang meliputi perencanaan, pengadaan, pemasangan, pengaturan, dan pemeliharaan fasilitas perlengkapan jalan dalam rangka mewujudkan, mendukung dan memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas. Manajemen dan rekayasa lalu lintas sebagaimana dimaksud meliputi kegiatan perencanaan, pengaturan, perkerayaan, pemberdayaan, dan pengawasan.

Data Lalu Lintas

Data lalu lintas yang dimaksudkan disini adalah data lalu lintas harian kendaraan rata-rata atau LHR kendaraan. LHR kendaraan digunakan untuk kegiatan perencanaan, pengaturan, perkerayaan, pemberdayaan, dan pengawasan perkerasan adalah untuk mendapatkan jumlah berbagai jenis kendaraan

yang melewati suatu ruas jalan seperti pada tabel 1 dibawah ini.

Sedangkan data untuk lalu lintas pada persimpangan tiga kaki (three legs) dan

persimpangan empat kaki (four legs) adalah sama hanya berbeda lokasi pengambilan datanya saja.

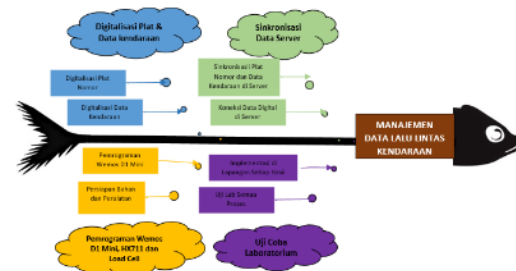
Tabel 1. Golongan dan Kelompok Jenis Kendaraan

Gol	Kelompok Jenis Kendaraan	Jenis Kendaraan	Kode
1	Sepeda motor, kendaraan roda-3		
2	Sedan, jeep, station wagon		1.1
3	Angkutan penumpang sedang		1.1
4	Pick up, micro truk dan mobil hantaran		1.1
5a	Bus kecil		1.1
5b	Bus besar		1.2
6a	Truk ringan 2 sumbu		1.1
6b	Truk sedang 2 sumbu		1.2
7a	Truk 3 sumbu		1.2.2
7b	Truk gandengan		1.2.2-2.2
7c	Truk semitrailer		1.2.2.2.2
8	Kendaraan tidak bermotor		

Sumber: Pd. T-19-2004-B Survei Pencacahan Lalu Lintas dengan cara Manual

METODE

Metode penelitian merupakan suatu metode yang digunakan dalam melaksanakan penelitian yang mencakup langkah-langkah pelaksanaan dari awal sampai akhir. Dalam penelitian ini diawali dengan mengetahui tujuan studi dan pemahaman literatur yang akan digunakan sebagai panduan dan acuan dalam melakukan penelitian, menentukan data dan alat-alat apa saja yang diperlukan, membuat data kendaraan digital, pemrograman Wemos D1 mini untuk dapat menerima informasi berat dari load cell, melakukan sinkronisasi data di server dan melaksanakan kajian pendahuluan untuk menentukan desain yang diperlukan sebelum dilakukan uji laboratorium dan implementasi lapangan.



Gambar 5. Bagan Alir Penelitian Metode dan Tahapan Pembuatan

Pembuatan diawali dengan desain data kendaraan digital dengan suatu identitas yang disebut *Service Set Identifier* (SSID) dalam hal ini adalah nomor polisi kendaraan (plat nomor kendaraan) dan selain itu juga berisikan informasi mengenai jenis kendaraan (kelompok), serta data-data yang ada pada Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK) dan ditambahkan data berat kosong kendaraan menggunakan modul Arduino. Selanjutnya melakukan pemrograman untuk menghasilkan desain yang sesuai dengan kriteria undang-undang lalu lintas dan sekaligus melakukan

input data identitas kendaraan bermotor dalam sebuah chip yang akan ditanamkan dalam kendaraan bermotor. Berikutnya pembuatan Bluetooth low energy untuk mendukung proses transfer data dari kendaraan bermotor ke titik-titik pemasangan penerima data dengan menggunakan frekuensi 2,4 GHz. Tahapan berikutnya adalah mendesain sistem penerimaan data informasi beban roda kendaraan yang diterima oleh load cell menggunakan Arduino Uno. Bila terjadi suatu roda kendaraan melintas diatas load cell, maka load cell akan menginformasikan kepada Arduino Uno dan dicatat sebagai beban roda kendaraan dengan identitas kendaraan berdasarkan SSID.

Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Terbuatnya sistem data kendaraan bermotor dengan service set identifier berupa plat nomor digital dalam sebuah chip ESP8266 (wemos d1 mini).
2. Terbuatnya sistem pencatat data beban roda kendaraan bermotor dari load cell dalam sebuah Arduino Uno.
3. terselesaikannya transfer data dengan menggunakan bluetooth low energy pada frekuensi 2,4 GHz.
4. Pemrograman pengolahan data lalu lintas pada server dan web service.

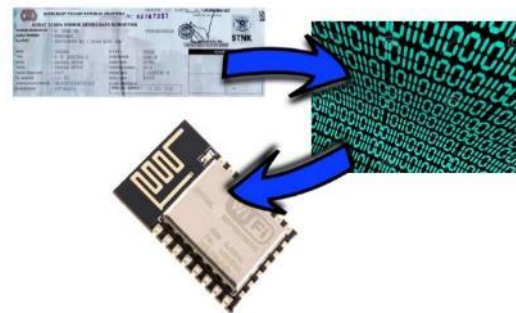
Perancangan Hardware Identitas Digital Kendaraan Bermotor

Identifikasi kendaraan yang dibangun menggunakan sebuah wemos d1 mini (ESP8266) yang berisi data kendaraan dan pemilik yang selalu dipancarkan terus-menerus melalui sinyal wifi.



Gambar 6. Blok Diagram Sistem

Setiap kendaraan bermotor baik mobil maupun sepeda motor semua diberi chip yang berisi identitas kendaraan seperti yang tercantum dalam STNK saat ini ditambah data berat kosong kendaraan. Chip yang digunakan untuk menyimpan identitas kendaraan bermotor menggunakan wemos d1 mini. Chip ini akan diberi identitas (SSID) berupa nomor polisi karena bersifat unik (setiap kendaraan bermotor berbeda).



Gambar 7. Embedded Identitas Kendaraan ke Wemos d1 min (chip ESP8266)

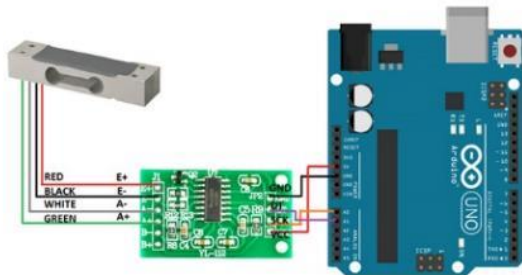
Setelah semua data dimasukkan, selanjutnya Wemos d1 mini dipasang dalam sebuah kendaraan bermotor dan berfungsi sebagai client yang memancarkan data. Bila ditemukan access point maka chip ini akan terhubung dan memberikan SSID ke access point selanjutnya diteruskan ke server untuk dicatat identifikasi kendaraan dalam data base. Setiap client akan mempunyai sebuah IP yang didapatkan dari konfigurasi setelah terkoneksi dengan sinyal wifi pada access point. Komputer dan wemos d1 mini harus terkoneksi dengan access point yang sama. Setelah Wemos d1 mini terisi identitas kendaraan selanjutnya chip tersebut dipasang pada kendaraan bermotor sesuai dengan nomor polisinya.



Gambar 8. Identifikasi Kendaraan Secara Digital

Perancangan Hardware Identifikasi Beban Roda Kendaraan Bermotor

Identifikasi beban roda kendaraan dibangun menggunakan sensor load cell yang akan dihubungkan dengan load cell HX711 sebagai penguat dan sebuah Arduino Uno sebagai *mikrocontroller* dan chip ESP8266 yang akan mengirimkan data-data ke Access Point serta diteruskan ke Server.



Gambar 9. Skema Hubungan Load Cell, HX711 dan Arduino Uno

Perancangan Software

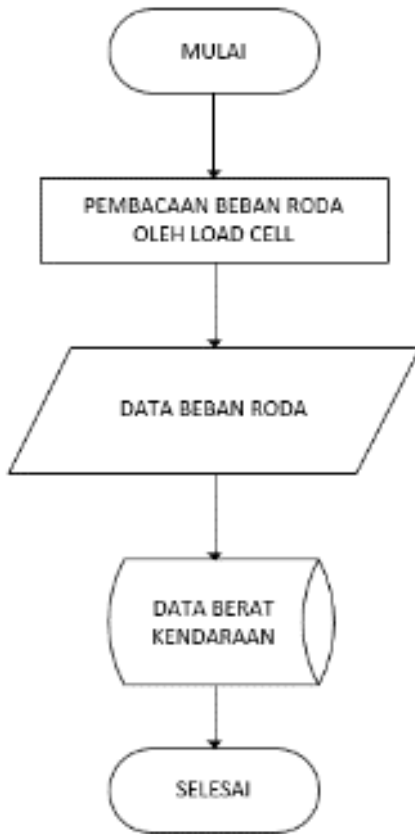
Untuk merealisasikan identifikasi data kendaraan bermotor ini dibutuhkan dua software yaitu IDE Arduino dan PHP. Wemos D1 mini dan Arduino Uno akan diprogram menggunakan IDE Arduino, sedangkan untuk Server menggunakan PHP. Software IDE Arduino untuk merancang hardware client dan router sedangkan PHP untuk keperluan merancang web service.



Gambar 10. Flowchart Client SSID

Untuk hardware client yang dipasang pada sepeda motor atau mobil berupa chip Wemos D1 mini dengan diisi program berupa data seperti pada Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK) dengan Nomor polisi yang digunakan sebagai SSID (*Service Set Identifier*) menggunakan IDE Arduino dan dipancarkan terus menerus oleh sinyal wifi.

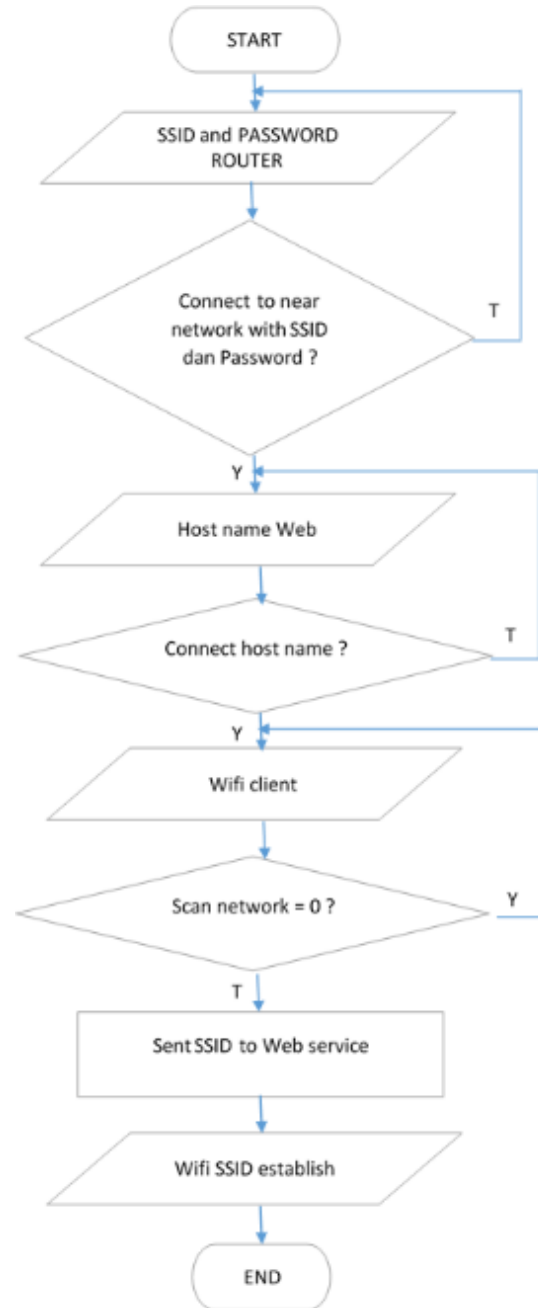
Sedangkan untuk hardware sensor *load cell* nantinya akan dipasangkan melintang dijalan (saat ini masih dalam ujicoba di laboratorium) akan disambungkan dengan chip HX711 dan Arduino Uno yang akan diprogram dengan IDE Arduino dan dipancarkan terus menerus oleh sinyal wifi.



Gambar 11. Flowchart Pembacaan Beban Roda oleh Load Cell

Pada router ini juga menggunakan Wemos D1 mini yang diisi program untuk mendeteksi keberadaan kendaraan bermotor dengan cara menangkap SSID kendaraan bermotor yang dipancarkan lewat sinyal wifi. Router ini terlebih dahulu harus terhubung dengan jaringan internet lewat akses point terdekat. *Domain Name System* atau yang biasa disingkat dengan DNS merupakan sebuah sistem yang berfungsi menterjemahkan alamat IP ke nama domain atau sebaliknya, dari nama domain ke alamat IP. Jadi, host komputer mengirimkan queries berupa nama komputer dan domain name server yang kemudian dipetakan ke dalam alamat IP oleh DNS.

Setelah mendapatkan IP maka berikutnya router akan menscan sinyal wifi dari client (SSID kendaraan bermotor) apakah ada kendaraan bermotor yang berada disekitar router tersebut, bila ada SSID kendaraan bermotor maka router akan mengirimkan SSID tersebut ke server (web service) kemudian web server akan menghadirkan SSID tersebut.



Gambar 12. Flowchart Router

Setelah router mengirimkan SSID kendaraan bermotor tersebut ke web service berikutnya system akan mendaftarkan kedalam database counter sesuai dengan jenis kendaraan yang lewat pada suatu access point web service akan menampilkan data lengkap jumlah kendaraan bermotor yang lewat pada suatu ruas jalan sesuai dengan interval waktu yang telah didefinisikan atau yang diinginkan. Data kendaraan bermotor itu akan disimpan dalam database dan ditampilkan dalam layar monitor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah merancang hardware client dan router menggunakan Wemos D1 mini dan server untuk menampung database identitas kendaraan bermotor serta informasi data kendaraan. Router akan ditempatkan sesuai dengan keperluan untuk mendapatkan data lalu lintas seperti diujung ruas jalan yang akan diamati atau pada persimpangan baik empat kaki (*four legs*) maupun tiga kaki (*three legs*). Penempatan router ini harus benar karena jangkauan sinyal wifi sekitar 10 meter, ini dimaksudkan agar tidak terjadi tumpang tindih data antar router. Router ini akan menangkap sinyal wifi client berupa SSID kendaraan bermotor yang diseting berupa nomor polisi (plat nomor). Kemudian router akan meneruskan SSID tersebut ke server data dan kemudian akan ditampilkan di layar monitor yang berupa identitas kendaraan bermotor tersebut serta informasi kendaraan.



Gambar 13. Pemasangan Router Di Gerbang Masuk Universitas Kadiri



Gambar 14. Pemasangan Router Pada Ruas Jalan

Wemos D1 mini yang difungsikan sebagai client diisi oleh data kendaraan bermotor seperti nomor polisi dan lain-lain, kemudian chip tersebut akan memancarkan sinyal wifi terus menerus sampai ditemukan oleh sebuah router. Dalam kasus ini identitas kendaraan bermotor bernopol polisi AG 4223 IR, nomor polisi ini yang digunakan sebagai nama SSID dari client. Setiap kendaraan bermotor akan mempunyai SSID yang berbeda karena menggunakan nomor identitas yang dikeluarkan oleh pihak yang berwenang yaitu kepolisian dan tentunya nomor polisi setiap kendaraan bermotor akan berbeda.



Gambar 15. Identifikasi Sepeda Motor

Seperti halnya sepeda motor, mobil pun diberikan Wemos D1 mini yang telah diisi data identitas mobil tersebut. Identitas kendaraan lengkap dan pemilik kendaraan yang tersimpan dalam database server. Di tempat-tempat router dipasang untuk mengidentifikasi kendaraan bermotor yang berada di sekitar router tersebut. Router tersebut akan selalu memindai sinyal-sinyal wifi yang bertebaran disekitarnya, namun hanya yang berformat plat nomor saja yang akan ditangkap oleh router dan diteruskan ke server untuk ditampilkan identitas kendaraan bermotor serta data counter di layar monitor. Router ini akan secara otomatis mengirimkan data ke server bila sinyal wifi client mempunyai format seperti plat nomor kendaraan. Dalam kasus ini menggunakan mobil xenia dengan nomor polisi AG 1682 AK yang melintasi gerbang masuk Universitas Kadiri Kediri.



Gambar 16. Identifikasi Mobil

Pengguna kendaraan bermotor yang masuk ke kampus Universitas Kadiri Kediri akan dicatat kedalam database data identitas kendaraan ke server komputer dari sistem ini. Server akan menampilkan data nomor polisi dan tanggal dan jam masuk ke kampus.



Gambar 17. Database Pemilik Kendaraan Bermotor

Data kendaraan yang telah disematkan dalam Wemos D1 mini di kendaraan bermotor akan dikenali oleh sebuah router yang telah dipasang pada tempat-tempat tertentu yang dapat menjangkau keberadaan kendaraan bermotor. Sinyal yang dipancarkan oleh client akan ditangkap oleh router dan selanjutnya SSID client akan diteruskan ke data server untuk dicatat ke database server dan selanjutnya ditampilkan dalam sebuah monitor untuk mendeteksi kendaraan bermotor yang berada disekitar router. Untuk sementara yang ditampilkan dalam sistem ini adalah nomor polisi dan terakhir dia terkoneksi dengan router tersebut. Data masih dapat dikembangkan lagi sehingga yang ditampilkan dalam sistem lebih lengkap.



Gambar 18. Tampilan Daftar Kendaraan yang Teridentifikasi

SIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan perancangan dan pengujian alat tersebut dapat diambil kesimpulan dari sistem yang berupa identifikasi kendaraan bermotor dengan teknologi wifi. Sistem mampu mengenali plat nomor dan dapat memberikan informasi data kendaraan yang diperlukan sekaligus dapat dicatat jumlah kendaraan yang lewat berdasarkan jenisnya, namun hingga saat ini sistem masih dapat mendeteksi empat nomor dari plat nomor kendaraan bermotor dan masih dikembangkan untuk mendeteksi satu, dua, atau tiga digit dari nomor polisi tersebut, serta belum dapat mendeteksi plat nomor khusus seperti TNI maupun polisi. Dengan jangkauan area 10 meter untuk mendeteksi keberadaan kendaraan bermotor dengan sinyal wifi yang dipancarkan oleh kendaraan bermotor.

Load Cell dapat digunakan untuk mendeteksi berat beban roda kendaraan yang berguna sebagai beban yang berkerja pada perkerasan secara waktu nyata, sehingga bila sistem ini diterapkan maka akan dapat dimonitor secara langsung pengurangan umur kekuatan perkerasan.

Sistem ini dapat memudahkan program pemerintah bila terjadi permasalahan yang krusial atau dapat dipergunakan untuk keperluan program seperti pembatasan nomor genap ganjil, pembatasan pembelian BBM dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, *Survai Pencacahan Lalu Lintas dengan cara Manual*. Pd. T-19-2004-B. Jakarta.
- Hobbs, F.D, 1995, *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas, Edisi 2 (terjemahan)*,

- Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Kementerian Perhubungan RI, 2006, *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 14 Tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di jalan*, Jakarta.
- Kementerian Perhubungan RI, 2015, *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*, Jakarta.
- Kumita, Saleh, S.M., Isya, M., 2015. *Manajemen Lalu Lintas Pada Jalan Teuku Abdurrahman Meunasah Meucap Sebagai Jalan Masuk Universitas Almuslim*. Jurnal Teknik Sipil, Pascasarjana Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Volume 4, No. 1, Februari 2015, Hal 96-107.
- Kriswardhana, W., Hayati, N. N., Dwi, D., 2106. *Manajemn Rekayasa Lalu Lintas Central Business District Area Segitiga Emas Kabupaten Jember Menggunakan PTV Vistro*, Simposium XIX FSTPT, Universitas Islam Indonesia, 11-13 Oktober 2016.
- Lubis, M., 2012, *Evaluasi Manajemen Lalu Lintas Meningkatkan Kinerja Jalan Pada Jalan Daerah Lingkar Dalam Kota Medan*, Magister Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara.
- Luthfan, A., 2012, *Evaluasi Kinerja Manajemen Lalu-Lintas Jalanan Bundaran Bintaro Sektor 7 Menjadi Simpang Bersinyal Akibat Pembangunan Jalan Layang Bintaro Jaya*, Skripsi, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Indonesia.
- Megahmi, N., 2012, *Evaluasi Kinerja Jalan Di Banda Aceh dan Penerapan Manajemen Lalu Lintas*, Magister Teknik Sipil, UNSYIAH, Banda Aceh.
- Mudjanarko, S. W. & Winardi, S. & Limantara, A. D. 2017. *Pemanfaatan Internet of Things Sebagai Solusi Manajemen Transportasi Kendaraan Sepeda Motor*. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi & Prasarana Wilayah (ATPW), 5 Agustus, Surabaya.
- Santosa, R, Herijanto, W, dan Widyastuti, H, 2013, *Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Persimpangan Jalan A. Yani Sisi Barat Akibat Pembangunan Frontage Road*, Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XVIII, 27 Juli, Surabaya.
- Yulmida, D. A. & Mudjanarko, S. W. & Setiawan, M. I. & Limantara, A. D. 2017, *Analisis Kinerja Parkir Sepanjang Jalan Walikota Mustajab Surabaya*. Jurnal U KaRsT Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kadiri, volume 1 no 1.