

PERANCANGAN TELEROBOTIKA SEDERHANA DENGAN KAMERA WIFI

Fina Supegina, Indriyanus Manalor, Yudhi Gunardi

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana

Jl. Raya Meruya Selatan, Kembangan, Jakarta 11650

Email: fina.supegina@mercubuana.ac.id, indriyanusmanalor@gmail.com,

yudhi.gunardi@mercubuana.ac.id

Abstrak -- Di zaman yang sudah modern seperti ini perkembangan teknologi yang sangat begitu cepat. Suatu mekanisme dan sistem dapat dengan mudah diselesaikan dalam suatu pekerjaan secara otomatis. Untuk itu diperlukan robot yang memiliki kecerdasan dan keunggulan tertentu dalam suatu pekerjaannya di bidang masing-masing. Robot dibuat untuk mampu memenuhi kebutuhan jasmani seseorang. Salah satu aplikasinya adalah membantu manusia untuk mengawasi rumah atau ruangan secara otomatis. Misalnya, sistem CCTV yang diletakan di suatu tempat atau sudut yang memang tidak terlihat oleh orang lain untuk melihat situasi rumah dan pergerakan-pergerakan manusia yang ada di sekitar rumah agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan. Penelitian ini menghasilkan sebuah mobil kontrol yang dapat difungsikan untuk memonitoring ruangan dengan wifi kamera sebagai CCTV-nya dan dikendalikan melalui smart phone android. Mobil kontrol yang dibuat mampu dimonitor dengan beberapa gadget sekaligus dan dapat dikontrol dengan jarak yang cukup jauh oleh semua pengguna android.

Kata kunci: Telerobotika, CCTV, Android

Abstract -- In this modern era, technology is growing very fast. A mechanism and systems can be easily completed in a job automatically. Therefore, it needs a robot that has certain superiority in intelligence and improvements in the field respectively. The robot is made to be able to meet the physical needs of a person. One of its applications is for helping a man to keep an eye on your home or a room automatically. For example, a CCTV system that is placed in a corner somewhere or is not visible to others to look at the situation of homes and human movements around the house so as not happening things unwanted. This research can produce a car that can enable to monitor the room with wifi CCTV cameras and controlled via android smart phone. Car control created is able to be monitored with some gadgets at once and can be controlled at a distance far enough by all users of android

Keywords: Telerobotics, CCTV, Android

PENDAHULUAN

Robot merupakan suatu perangkat mekanik yang mampu menjalankan tugas-tugas fisik, baik di bawah kendali dan pengawasan manusia, ataupun yang dijalankan dengan serangkaian program yang telah didefinisikan terlebih dahulu. Perkembangan robot di Negara-negara maju seperti Amerika, Jepang, Korea dan Jerman mengalami peningkatan yang tajam. Saat ini robot telah digunakan sebagai alat untuk membantu pekerjaan manusia. Seiring dengan berkembangnya teknologi, khususnya teknologi elektronik, peran robot menjadi semakin penting tidak saja dibidang sains, tapi juga di berbagai bidang lainnya, seperti di bidang kedokteran, pertanian, industri, bahkan militer. Secara sadar atau tidak, saat ini robot telah masuk dalam kehidupan manusia sehari-hari dalam berbagai bentuk dan jenis. Ada jenis robot sederhana yang dirancang untuk melakukan kegiatan yang

sederhana, mudah dan berulang-ulang, ataupun robot yang diciptakan khusus untuk melakukan sesuatu yang rumit, sehingga dapat berperilaku sangat kompleks dan secara otomatis dapat mengontrol dirinya sendiri sampai batas tertentu. Seperti halnya mobil kontrol berbasis android dengan monitor camera Wifi sebagai CCTV yang diangkat pada penelitian ini (Oesnawi et al., 2014).

Mobil ini bekerja dengan kontrol dari handphone android yang sudah ditanam software java eslipse dengan bantuan sinyal bluetooth sebagai penghubung antara mobil dan kontrolnya ditambah dengan Wifi camera yang diletakan di mobil kontrol yang dipergunakan sebagai penangkap gambar atau sebagai monitor sekeliling lingkungan. Apabila dikembangkan lebih jauh lagi mobil kontrol berbasis android ini sangat berguna bagi kehidupan manusia untuk melihat ruangan yang belum pernah dijangkau

atau tempat berbahaya dan juga dapat dimanfaatkan oleh para militer sebagai mata-mata suatu musuh pada saat peperangan.

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana cara menjalankan mobil kontrol berbasis android dengan monitor camera Wifi sebagai CCTV. Penelitian ini bertujuan membuat sebuah alat yaitu mobil kontrol yang terintegrasi dengan Smartphone Android dan dapat membuat sebuah aplikasi Android yang dapat mengontrol suatu alat. Tulisan ini terdiri dari beberapa bagian. Bagian awal menjelaskan beberapa prinsip-prinsip sub system yang digunakan, seperti: robotika, Arduino dan Bluetooth. Kemudian, pada bagian kedua dibahas tentang proses perancangan system, baik perangkat keras ataupun perangkat lunak. Beberapa pengujian dijelaskan pada bagian ketiga. Terakhir, tulisan ini akan ditutup dengan kesimpulan pada bagian kelima.

KAJIAN PUSTAKA Teknologi Robotik

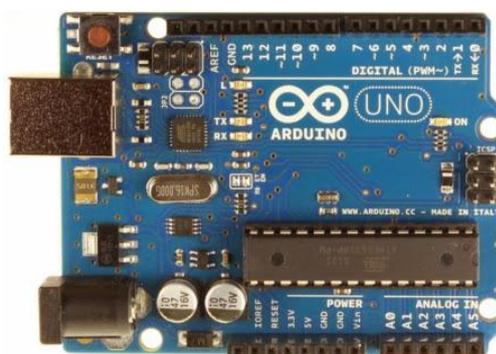
Perkembangan robot sangat berkaitan erat dengan adanya kebutuhan dalam dunia industri modern. Perkembangan ini menuntut adanya suatu alat dengan kemampuan yang tinggi yang dapat membantu menyelesaikan pekerjaan manusia ataupun untuk menyelesaikan pekerjaan yang tidak mampu diselesaikan oleh manusia. (Ning et al., 2014). Robot merupakan salah satu produk Mekatronika yang berkembang sangat pesat, dimana pada dasarnya merupakan gabungan dari beberapa teknologi, terutama teknologi elektronika, teknologi perangkat lunak dan teknologi mekanik. Mengingat sebagian besar dari robot yang ada saat ini adalah robot yang *intelligent*, maka dapat dikatakan bahwa robot merupakan salah satu produk dari teknologi otomasi (Xinyu et al., 2015).

CCTV (*Closed Circuit Television*) (Adriansyah et al., 2014) merupakan sebuah perangkat kamera video digital yang digunakan untuk mengirim sinyal ke layar monitor di suatu ruangan atau tempat tertentu. Hal tersebut memiliki tujuan untuk dapat memantau situasi dan kondisi tempat tertentu, sehingga dapat mencegah terjadinya kejahatan atau dapat dijadikan sebagai bukti tindak kejahatan yang telah terjadi. Pada umumnya, CCTV seringkali digunakan untuk mengawasi area public, seperti: Bank, Hotel, Bandara Udara, Gudang Militer, Pabrik maupun Pergudangan. Pada sistem konvensional dengan VCR (*Video Cassete Recorder*), awalnya gambar dari kamera CCTV hanya dikirim melalui kabel ke sebuah ruangan monitor tertentu dan dibutuhkan pengawasan

secara langsung oleh operator/petugas keamanan dengan resolusi gambar yang masih rendah yaitu 1 image per 12,8 seconds. Namun, seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat seperti ini, banyak kamera CCTV yang telah menggunakan sistem teknologi yang modern. Sistem kamera CCTV digital saat ini dapat dioperasikan maupun dikontrol melalui personal computer atau telephone genggam, serta dapat dimonitor dari mana saja dan kapan saja selama ada komunikasi dengan internet maupun GPRS (Yang et al., 2015).

Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis Atmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital input/output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Sebuah Arduino Uno ditampilkan pada Gambar 1. Uno dibangun berdasarkan keperluan untuk mendukung mikrokontroler, sumber daya bisa menggunakan power USB (jika terhubung ke komputer dengan kabel USB) dan juga dengan adaptor, aki ataupun baterai. Arduino Uno berbeda dari semua papan sebelumnya dalam hal tidak menggunakan FTDI chip driver USB-to-serial. Sebaliknya, fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai versi R2) diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Revisi 2 dari Arduino Uno memiliki resistor pulling 8U2 HWB yang terhubung ke tanah, sehingga lebih mudah untuk menggunakan modem DFU. (Supegina dan Imam, 2014), (Supegina dan Iklima, 2015), (Helmi et al, 2013).

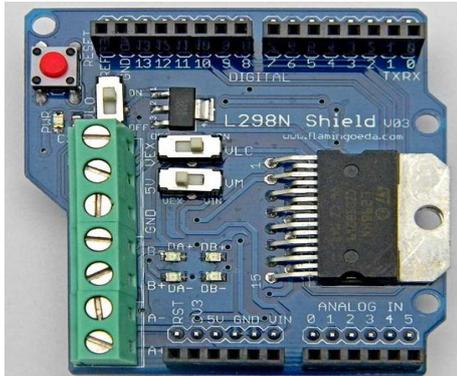


Gambar 1. Arduino Uno

Driver Motor Arduino L298N

Driver motor arduino L298N adalah motor shield tegangan tinggi. Driver ini memiliki arus tinggi chip driver motor, dengan tegangan tertinggi kerja 46V. Saat operasi kontinyu dari 2A dan puncak arus sesaat hingga 3A. Chip ini berisi dua "H jembatan" yang tegangan tinggi dan tinggi driver penuh jembatan saat ini yang secara

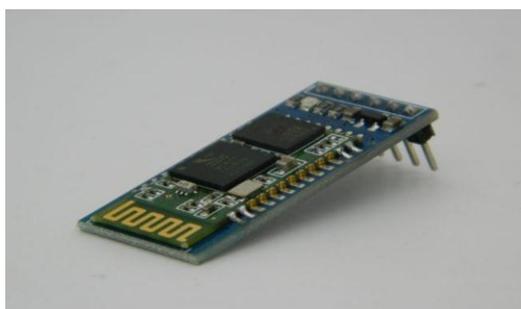
langsung dapat mendorong dua motor DC. Motor ini difungsikan untuk memprogram kendali motor depan dan motor belakang pada mobil kontrol berbasis android dengan monitor kamera CCTV. Arduino L298N driver motor papan ekspansi V03 adalah versi terbaru dari arduino drive motor. Perubahan utama adalah untuk menambahkan switch agar lebih mudah memenuhi persyaratan aplikasi motor yang berbeda dan tegangan yang ditetapkan (Alonso-Mora, 2015). Gambar 2 memperlihatkan sebuah driver motor L298.



Gambar 2. Driver Motor L298

Bluetooth HC – 05

Bluetooth HC-05, diperlihatkan pada Gambar 3, adalah sebuah modul bluetooth *Serial Port Protocol* (SPP) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial nirkabel yang mengkonversi port serial ke bluetooth. HC-05 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 + EDR (*Enhanced Data Rate*) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 Ghz. Alat ini memiliki kemampuan lebih yaitu bisa mengubah mode kerjanya menjadi master atau slave serta diakses dengan lebih banyak *AT Command*, modul ini sangat direkomendasikan, terutama dengan fleksibilitasnya dalam pemilihan mode kerjanya. HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu AT mode dan Communication mode yang berfungsi untuk melakukan komunikasi bluetooth dengan piranti mobil kontrol berbasis android dengan monitor camera CCTV (Mukherjee, 2014).



Gambar 3 Bluetooth HC – 05

ASCII Dan Kode ASCII

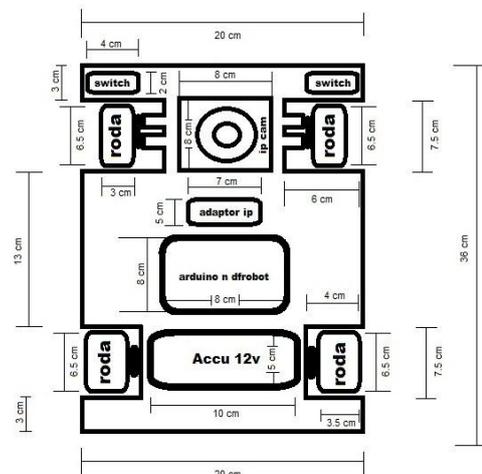
American Standard Code for Information Interchange (ASCII) merupakan suatu standar internasional dalam kode huruf dan simbol yang lebih bersifat universal. Contoh kode ASCII, misalnya 36 adalah karakter “\$ “. Kode ASCII memiliki komposisi bilangan biner sebanyak 7 bit. Namun, ASCII disimpan sebagai sandi 8 bit dengan tambahan ini sering digunakan untuk uji prioritas.

Karakter kontrol pada ASCII dibedakan menjadi 5 kelompok sesuai dengan penggunaan yaitu meliputi: *Logical communication*, *Device control*, *Information separator*, *Code extension* dan *physical communication*. Kode ASCII ini banyak dijumpai pada papan ketik komputer (*keyboard*) atau instrument-instrument digital. Jumlah kode ASCII adalah 255 kode. Kode ASCII 0 ...127 merupakan kode ASCII untuk manipulasi teks sedangkan kode ASCII 128...255 merupakan kode ASCII untuk manipulasi grafik.

PERANCANGAN ALAT DAN PROGRAM

Perancangan Mobil

Tujuan dari pembuatan perancangan mobil itu sendiri yaitu untuk mempermudah peletakan dan penataan bahan-bahan yang dipergunakan untuk mobil tersebut. Perancangan difungsikan juga untuk mengetahui seberapa banyak bahan yang ditempatkan di mobil dan seberapa besar tenaga yang harus dihasilkan untuk mejalankan mobil tersebut. Gambar 4. menampilkan rancangan system secara keseluruhan dengan kalkulasi yang sudah dianalisa sedemikian rupa agar letak rangka dan jarak bahan dapat beraturan dan tidak ada terjadinya crash dari bahan yang satu ke bahan yang lainnya (Lim e al., 2014).

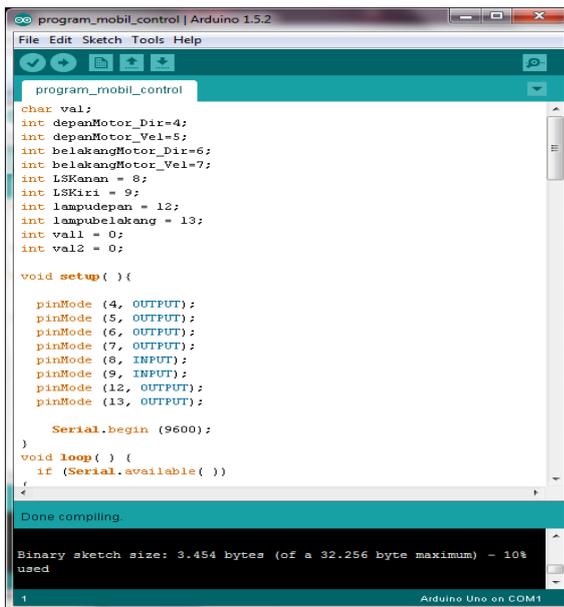


Gambar 4. Rancangan Mobil Kontrol

Bahan untuk rangka mobil dibuat menggunakan akrilik dengan desain dua buah rangka, terdiri dari rangka atas dan rangka bawah dengan ukuran ketebalan akrilik 5mm dan pengunci baut di setiap sudutnya. Bahan menggunakan akrilik dikarenakan akrilik sangat ringan dan cocok untuk pembuatan mobil kontrol seperti ini. Bahan akrilik mudah untuk dipotong dan didesain menggunakan alat sederhana seperti gergaji senar, alat gerinda dan lain-lain. Bahan akrilik mudah untuk dibuat lubang baut atau skrup-skrup pada rangka mobil. Selanjutnya akan dibahas juga ukuran-ukuran panjang dan lengkungan beserta fungsi dari penempatan bahan pada rangka mobil depan, tengah dan belakang secara detail.

Pembuatan Program Arduino Mobil

Tujuan dari pembuatan program arduino pada mobil kontrol berbasis android agar mobil dapat bekerja dengan program yang sudah diatur. Program menggunakan software yang sudah dibuat lalu memasukannya pada alat arduino. Fungsi dari menanamkan program adalah agar rangkaian elektronika dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang sudah di program. Arduino bertugas sebagai otak yang mengendalikan input, proses dan output pada rangkaian elektronika alat. Program dapat dilihat pada Gambar 5.

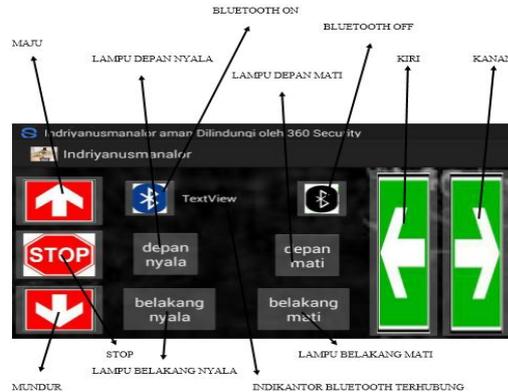


Gambar 5. Program Arduino Keseluruhan

Perancangan Software Android

Tujuan diadakanya perancangan software mobil kontrol dalam pembuatan alat mobil kontrol berbasis android ini karena software tersebut

adalah salah satu bahan yang sangat berperan penting dalam pembuatan alat ini. Software berfungsi sebagai pengendali mobil kontrol dengan basis android dan bantuan bluetooth yang mampu mendeteksi dan mentransfer data / program dari mobil kontrol ke handphone. Software dibuat menggunakan java dan esclipse. Setelah jadi lalu di Software di-export ke dalam suatu sistem android. Hasil perancangan software berupa antarmuka system dapat dilihat pada Gambar 6.

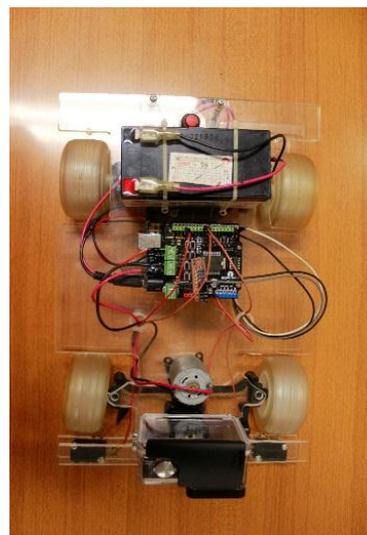


Gambar 6. Perancangan Software Andorid

PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian Rangka Mobil

Hasil pembuatan rangka Mobil yang sudah di letakan perangkat-perangkat pembantu dalam menjalankan mobil kontrol.

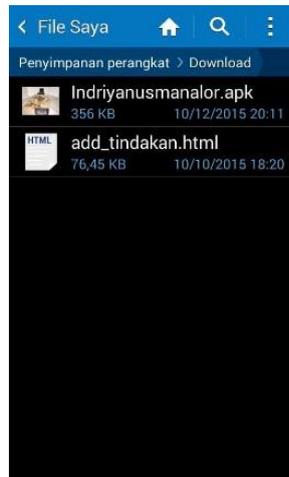


Gambar 6. Rangka Mobil Tampak atas

Pengujian Aplikasi Android

Aplikasi Android dibuat pada sebuah Aplikasi Software Esclipse yang berfungsi untuk mengontrol laju mobil dengan bantuan bluetooth sebagai jembatanya. Aplikasi android diuji agar bisa di-install pada smartphone dan di-connect

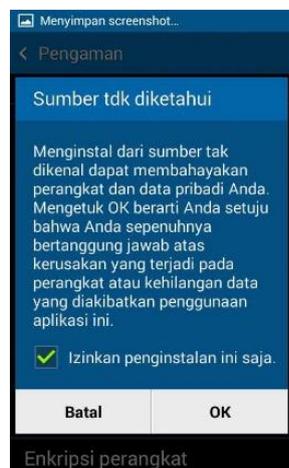
pada bluetooth yang terdapat pada mobil yang sudah di diprogram di software android. Langkah-langkah pengujian aplikasi android diperlihatkan pada Gambar 7 hingga Gambar 13.



Gambar 7. Aplikasi (apk) yang tersimpan dalam smartphone android.



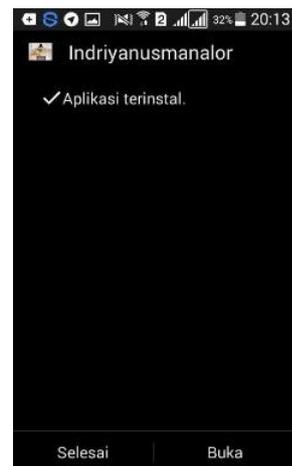
Gambar 8. Verifikasi aplikasi



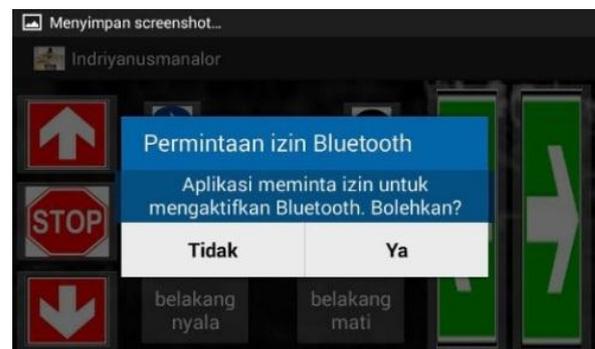
Gambar 9. Pemberitahuan aplikasi tidak diketahui



Gambar 10. Izin penginstalan apk



Gambar 11. Aplikasi telah terinstall



Gambar 12. Permintaan izin mengaktifkan Bluetooth

Hasil pemrograman akhir diperlihatkan pada Gambar 7. Gambar 7 adalah aplikasi indriyanusmanalor.apk yang sudah siap untuk digunakan dan dihubungkan ke mobil kontrol.



Gambar 13. Tampilan aplikasi yang siap digunakan

Percobaan Mobil Kontrol

Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui apakah program yang dibuat pada program arduino benar terupload ke perangkat arduino dan bisa bekerja sebagai mobil control. Percobaan dilakukan dengan mengirimkan byte pada masing-masing tombol pada mobil control berbasis android menggunakan wifi kamera sebagai CCTV ini. Dengan menggunakan perintah Serial.println(); pada software arduino yang sudah terhubung ke port COM3. Hasil percobaan diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Byte Android

No	Tombol	Data Diterima	ASCII
1	Atas	77 byte	L
2	Bawah	66 byte	B
3	Kanan	82 byte	F
4	Kiri	70 byte	R
5	Stop	83 byte	S
6	Depannyala	85 byte	U
7	Depanmati	117 byte	u
8	Belakangnyala	87 byte	W
9	Belakangmati	119 byte	w

Berdasarkan harga pada Tabel 1 dapat dikatakan bahwa proses pengiriman data berjalan dengan baik, sesuai dengan perancangan yang diinginkan.

Pengujian WIFI Kamera

Wifi kamera difungsikan untuk memonitoring sekeliling lingkungan yang ada di sekitar. Wifi kamera diuji agar bisa terhubung ke seluruh gadget serta dapat memberikan gambar yang terbaik agar pengguna dapat memonitor dan mengontrol mobil secara maksimal.

Untuk menghubungkan Wifi kamera ke Smartphone yang akan digunakan sebagai monitoring gambar, ada langkah-langkah yang dilakukan. Langkah-langkah tersebut diperlihatkan pada Gambar 14 hingga Gambar 17.



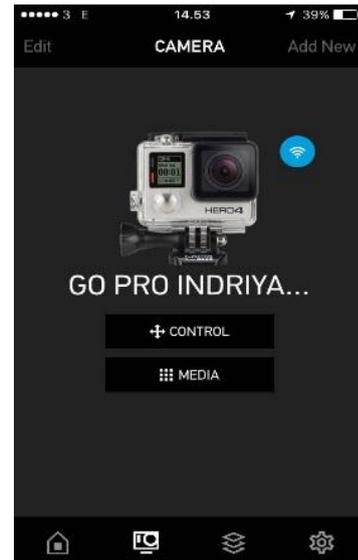
Gambar 14. Pencarian Nama Wifi Kamera pada Smartphone



Gambar 15. Wifi dengan kamera telah terkoneksi



Gambar 16. Membuka Aplikasi Go Pro



Gambar 18. Memonitor Kamera

Ketika simbol kamera sudah dibuka maka muncul pilihan control dan media yang control sendiri memiliki fungsi sebagai monitor kamera dan media adalah hasil dari gambar atau monitor kamera itu sendiri.



Gambar 17. Aplikasi Go Pro yang telah dibuka

Gambar 17 adalah aplikasi Go Pro yang telah dibuka. Seluruh media dan hasil photo online dari seluruh pengguna aplikasi Kamera Go Pro akan terlihat. Untuk memonitor kamera dipilih gambar kamera.



Gambar 19. Hasil Monitor Kamera Ruang 1

Gambar 19 adalah hasil monitor di Ruang 1 pada posisi mobil kontrol yang sudah dikendalikan oleh smartphone android dengan jarak 20 meter.



Gambar 20. Hasil Monitor Kamera Ruang 2

Sedangkan Gambar 20 adalah hasil monitor di Ruang 2 pada posisi mobil kontrol yang sudah di kendalikan oleh smartphone android dengan jarak 20 meter.

Untuk mengetahui kemampuan koneksi Wifi, maka dilakukan pengujian keterhubungan wifi dengan jarak yang berubah-ubah. Data pengujian Wifi diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Jarak Maksimal Koneksi Wifi Kamera

Koneksi WiFi	Jarak	Status
Terhubung	10 Meter	Terhubung
Terhubung	20 Meter	Terhubung
Terhubung	30 Meter	Terhubung
Terhubung	40 Meter	Terhubung
Terhubung	50 Meter	Putus - Putus
Terhubung	60 Meter	Putus - Putus
Terhubung	70 Meter	Terputus

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa interkoneksi terjadi dengan baik pada jarak 0 hingga 40 m. Interkoneksi mengalami gangguan pada jarak 50 m. Ketika jaraknya melebihi 60 m maka interkoneksi terputus sama sekali.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pembuatan alat dan analisa yang dilakukan pada mobil kontrol berbasis android dengan monitor camera CCTV, maka dapat diambil kesimpulan bahwa Wifi kamera yang dipergunakan untuk memonitoring suatu tempat di mobil kontrol hanya berjarak 40 m. Jika lebih dari 40 meter otomatis kamera hilang koneksi.

Sementara itu, bluetooth HC-05 yang dipergunakan sebagai connecting dari smartphone ke mobil kontrol hanya berjarak 25 meter. Jika lebih dari 25 meter otomatis smartphone akan hilang koneksi.

Disarankan untuk penelitian lebih lanjut dapat dikembangkan sinyal yang dipergunakan pada kontrol handphone ke mobil kontrol agar jarak untuk mengendalikan mobil kontrol lebih jauh. Kemudian perlu dikembangkan pula sinyal yang dipergunakan pada monitor camera dari mobil kontrol ke Smartphone agar jarak untuk memonitor mobil kontrol lebih jauh.

REFERENSI

Adriansyah, A., Mirzanu Rizki G. M. dan Yuliza. Rancangbangun dan Analisa CCTV Online Berbasis Raspberry Pi. *SINERGI*. 2014; 18 (2): 105-110.

Alonso-Mora, Javier., Pascal Gohl, Scott Watson, Roland Siegwart, Paul Beardsley. Shared control of autonomous vehicles based on velocity space optimization. *IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA)*. 2014; 1639-1645.

Helmi, Guntor, Yoyo Somantri, Erik Haritman. Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad Dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *ELECTRANS*. 2013; 12 (1): 39-48.

Lim, Chan-Soon., Jeong-Yean Yang, Oh-Hun Kwon, Dong-Soo Kwon. Passivity mimicking control for a XENMA gait rehabilitation robot with rimless wheel model. *International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence (URAI)*. 2014: 444-447.

Mukherjee, Jayanta Kumar. A Phantom Sensory Framework for Enhancing Remote-Perception in Tele-Operated Systems”, *IEEE Sensors Journal*. 2014; 14 (9): 2999-3007.

Ning, Wang., Chenguang Yang, Michael R. Lyu, Zhijun Li. An EMG enhanced impedance and force control framework for telerobot operation in space. *IEEE Aerospace Conference*. 2014: 1-10.

Oesnawi, Edward dan Henry Hermawan. Perancangan Sistem Pengontrolan Lampu dan AC yang Terintegrasi Secara Nirkabel Berbasis Low Cost dan Low Power Radio Frequency. *Calyptra*. 2014; 3 (1): 1-17.

Supegina, F. dan Imam. Pengaturan Lampu Taman LED RGB berbasis Arduino yang dilengkapi Solar Cell. *SINERGI*. 2014; 18 (1): 9-14.

Supegina, F. dan Zendi Iklima. Perancangan Score Board dan Timer menggunakan LED RGB berbasis Arduino dengan Kendali Smart Phone Android. *SINERGI*. 2015; 19 (1): 13-18.

Xinyu, Wang., Chenguang Yang, Hongbin Ma. Automatic obstacle avoidance using redundancy for shared controlled telerobot manipulator. *IEEE International Conference on Cyber Technology in Automation, Control, and Intelligent Systems (CYBER)*. 2015: 1338-1343,

Yang, Chenguang., Junshen Chen, Zhijun Li, Wei He, Chun-Yi Su. Development of a physiological signals enhanced teleoperation strategy. *IEEE International Conference on Information and Automation*. 2015; 13-19.