

APLIKASI KEAMANAN RUANG GUDANG DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER DFRDUINO UNO R3, SENSOR PHOTODIODA DAN SENSOR MQ-2 SERTA NOTIFIKASI MELALUI SMS

Agustinus Eko Setiawan¹⁾, Heru Prasetiawan²⁾, Budi³⁾

^{1), 2), 3)} Pascasarjana Magister Komputer, Universitas Budi Luhur

Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260

Email : yunuskicenk@gmail.com¹⁾, heru.prasetiawan09@gmail.com²⁾, budi.swj@gmail.com³⁾

Abstrak

PT. Subur Jaya Berkatindo merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang Alat Komunikasi, GPS dan Accessories yang berfokus untuk segmen proyek komersial, perdagangan, hiburan, pendidikan dan industri diseluruh Indonesia. Dengan menawarkan pelayanan dibidang alat komunikasi, GPS, dan accessories. Sehubungan dengan masalah keamanan gudang dan untuk menghindari pencurian produk – produk yang ada digudang oleh pihak pihak yang tidak diinginkan, maka PT. Subur Jaya Berkatindo membutuhkan aplikasi yang dapat mendeteksi seseorang melakukan aktivitas pada akses pintu keluar/masuk dan juga membutuhkan suatu alat untuk mendeteksi jika terjadi adanya kebakaran yang semuanya terintegrasi dengan SMS. Tujuan dari pembuatan aplikasi ini adalah merancang suatu aplikasi yang dapat memantau keamanan ruang gudang dengan memberikan informasi atau memberikan peringatan dini berupa alarm dan pengiriman SMS kepada pengguna apabila ada orang yang tidak memiliki hak akses masuk ke ruang gudang serta memberi peringatan dini apabila terjadi adanya kebakaran. Metode pengembangan yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah metode RAD (Rapid Application Development) dengan blackbox sebagai metode testing. Pada pembuatan aplikasi ini menggunakan Mikrokontroler DFRduino Uno R3, Ethernet Shield, SIM900 GSM/GPRS, Sensor Cahaya (Photodiode), Sensor Asap (MQ-2), dan juga Buzzer. Dengan demikian masalah keamanan ruang gudang pada PT. Subur Jaya Berkatindo dapat di hindari.

Kata Kunci : Keamanan, Pemantau, DFRduino Uno R3, SMS.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kemajuan dan ilmu teknologi telah mendorong manusia untuk mengatasi segala permasalahan disekitarnya serta meringankan pekerjaan yang ada.

Salah satunya teknologi komputer yang tidak hanya berperan dalam satu bidang saja, melainkan disegala bidang kehidupan manusia. Banyak hal yang mungkin saat ini untuk menyelesaikan permasalahan manusia membutuhkan biaya, waktu dan tenaga yang cukup besar untuk penyelesaiannya. Dengan kemajuan teknologi komputer, permasalahan tersebut dapat ditekan seminimal mungkin.

Seperti yang diketahui sekarang banyaknya teknologi yang menawarkan berbagai macam fasilitas menarik untuk kebutuhan rumah tangga, fitur-fitur menarik untuk memantau keamanan ruang gudang dikembangkan belakangan ini. Disisi lain perkembangan teknologi Deteksi (sensing) diharapkan membawa kita menuju suatu sensor (alat deteksi) generasi baru yang murah, akurat dan memiliki daya jangkauan yang lebih luas.

1.2 Masalah

Masalah yang terjadi dalam penelitian ini adalah bagaimana membuat suatu aplikasi keamanan gudang menggunakan teknologi deteksi (*sensing*) dengan mengintegrasikan teknologi *open source* yang tersedia dipasaran untuk bisa melaporkan secara cepat ke karyawan gudang dengan memberi peringatan kepada petugas keamanan yang bersangkutan, sehingga bisa langsung diambil tindakan responsif dari pihak terkait, serta memudahkan karyawan gudang mengontrol perangkat atau aplikasi teknologi deteksi dari jarak jauh.

1.3 Tujuan Penulisan

1. Memberikan alternatif solusi keamanan dari sistem yang sudah tersedia sehingga karyawan gudang atau petugas keamanan bisa memilih dan membandingkan alat yang efektif digunakan sebagai pemantau keamanan gudang.

2. Dengan dibuatnya aplikasi ini dapat memberikan peringatan dini kepada karyawan gudang atau petugas keamanan bahwa telah terjadi hal-hal yang tidak diinginkan pada ruang gudang tersebut.
3. Karyawan gudang atau petugas keamanan mendapatkan pesan secara *real time* mengenai kondisi gudang jika sewaktu-waktu gudang yang ditinggalkan dalam keadaan yang berbahaya atau dalam pencurian.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah yang diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi ini dibuat untuk mendeteksi gerakan dan juga mendeteksi kebakaran dengan memberikan peringatan berupa alarm dan SMS kepada pengguna.
2. Aplikasi ini hanya dapat menangani pengontrolan keamanan gudang yang menggunakan sensor cahaya (Photodiode) dan sensor asap (MQ-2).
3. Aplikasi ini berbasis HTML untuk *interface* di web dan pemrograman bahasa C untuk mikrokontroler.

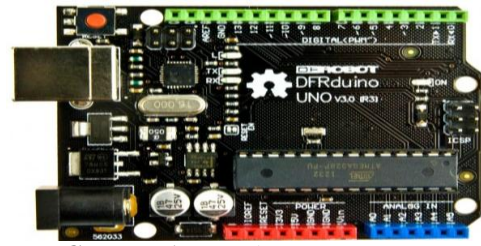
1.5 Tinjauan Pustaka

1. Konsep Kerja Aplikasi Pemantauan Keamanan Ruang Gudang Berbasis Mikrokontroler DFRduino Uno R3

Aplikasi pemantauan keamanan ruang gudang adalah sebuah aplikasi *interface* yang berfungsi sebagai alat deteksi gerak dan alat deteksi kebakaran yang berada didalam ruang gudang. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan akan mampu meminimalisir hal-hal yang tidak diinginkan seperti pencurian dan juga kebakaran.

2. DFRduino Uno R3

DFRduino Uno R3 adalah papan rangkaian elektronik (electronic board) open source yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler berbasis ATmega328 (data sheet)[1]. 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, dan tombol reset[1]. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup menghubungkan board DFRduino Uno R3 ke komputer dengan menggunakan kabel USB lalu untuk mendapatkan daya listrik menggunakan adapter yang dihubungkan ke board DFRduino Uno R3, DFRduino Uno R3 dapat dilihat pada Gambar 1[2].



Gambar 1. DFRduino Uno R3

3. Sensor MQ-2

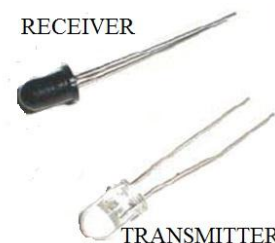
Prinsip kerja sensor MQ-2 ini berkerja memakai prinsip *chemoresistor*, konduktifitas sensor akan berubah dengan adanya unsur kimia (dari gas) yang berkerja pada permukaan lapisan sensor (dalam hal ini SnO₂)[3]. Perubahan konduktivitas tersebut di karenakan perubahan atau perpindahan elektron-elektron valensi pada atom-atom lapisan sensor akibat adanya reaksi dengan gas-gas reaktan (gas pereduksi). Reaksi yang terjadi adalah reaksi oksidasi-reduksi (*redoks*).



Gambar 2. Sensor MQ-2

4. Sensor Cahaya (Photodiode)

Photodiode adalah suatu jenis dioda yang resistansinya berubah-ubah jika cahaya yang jatuh pada dioda berubah-ubah intensitasnya. Dalam gelap nilai tahanannya sangat besar hingga praktis tidak ada arus yang mengalir. Semakin kuat cahaya yang jatuh pada dioda maka makin kecil nilai tahanannya, sehingga arus yang mengalir semakin besar. Jika photodiode persambungan p-n bertegangan balik disinari, maka arus akan berubah secara linier dengan kenaikan fluks cahaya yang dikenakan pada persambungan tersebut[4].



Gambar 3. Sensor Photodiode

5. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir

sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi electromagnet, kumparan tadi akan tertarik kedalam atau keluar tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan di pasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara[5]. Buzzer biasa di gunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat(alarm).



Gambar 4. Buzzer

6. Ethernet Shield

Ethernet Shield merupakan modul Arduino yang dipasang bersama dengan Arduino Uno R3 atau Arduino Mega 2560, yaitu dengan cara ditempatkan di bagian atas Arduino. Ethernet Shield memungkinkan Arduino dapat terhubung dengan internet[6]. Salah satu spesifikasi dari Ethernet Shield ini yaitu menggunakan chip WIZnet W5100 Ethernet Chip yang menyediakan sebuah jaringan dengan kemampuan TCP dan UDP. Ethernet Shield dapat dihubungkan dengan komputer atau router menggunakan kabel konektor RJ45 standar. Gambar ethernet shield dapat diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Ethernet Shield

2. Pembahasan

2.1 Permasalahan dan Pemecahan Masalah

Permasalahan yang diangkat dalam Penelitian ini yaitu memanfaatkan teknologi deteksi (sensing) dan mengintegrasikannya dengan teknologi open source, meningkatnya kerawanan ruang gudang pada saat ditinggalkan karyawan gudang membuat penulis mulai berfikir untuk memanfaatkan teknologi deteksi

(sensing) untuk meminimalisir kerawanan ruang gudang pada saat ditinggalkan.

1. Analisa Masalah

Tidak adanya aplikasi pemantauan pada gudang ketika jumlah petugas keamanan dan karyawan digudang tersebut berkurang yaitu saat jam pulang kantor atau saat hari libur. Sering kali para pekerja lalai dalam menjaga keamanan gudang salah satunya yaitu lupa mengunci pintu gudang, sehingga memancing orang lain melakukan tindakan kriminal.

2. Strategi Pemecahan Masalah

Strategi pemecahan masalah yang terjadi diatas adalah bagaimana cara agar keamanan gudang dapat maksimal, sehingga barang dan aset-aset lain yang ada didalam gudang tersebut dapat terjaga dengan baik. Untuk mencapai hal tersebut, dirancang suatu aplikasi pemantauan keamanan gudang yang berdasarkan mikrokontroler Arduino R3. Dengan mengintegrasikan teknologi *open source* yang tersedia dipasaran yang bisa melaporkan secara cepat ke karyawan gudang dengan memberi peringatan kepada petugas keamanan yang bersangkutan, sehingga bisa langsung diambil tindakan responsif dari pihak terkait, serta memudahkan karyawan gudang mengontrol perangkat atau aplikasi teknologi deteksi dari jarak jauh.

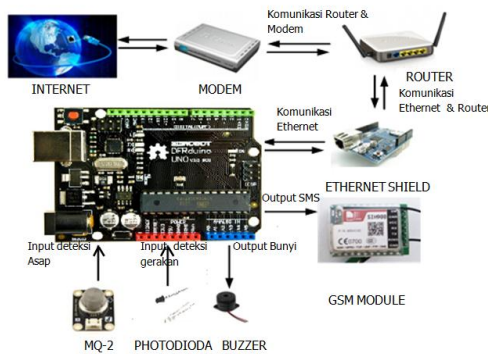
2.2 Aplikasi Yang Diajukan

Aplikasi ini berbasis mikrokontroler DFRduino UNO R3 yang diajukan menggunakan photodiode dan sebagai sensor LED *super bright*, sensor asap, dan menggunakan *client-server* berbasis Web dengan *Local Area Network*. Aplikasi ini merupakan aplikasi pendukung untuk memudahkan dalam mengirimkan permintaan dengan *klien* yang dikemas dalam bentuk *Http Request* ke port 80. Satu perangkat (Arduino) berperan sebagai *server* bertugas memproses pengolahan data dan *me-response request* dari perangkat lain yang berperan sebagai *client*.

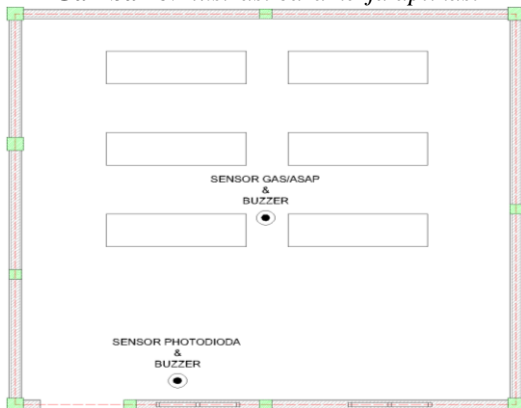
Aplikasi ini berfungsi untuk mendeteksi suatu pergerakan didalam gudang, yang diasumsi itu adalah orang, jika cahaya LED mengenai PD (Photodiode) maka nilai resistansi photodiode akan menurun. Dengan turunnya nilai resistansi photodiode, *Vout* akan bernilai kecil sedangkan saat cahaya LED terhalang obyek, photodiode tidak terkena cahaya dan nilai resistansinya tinggi, sehingga *Vout* akan bernilai tinggi. Pada kondisi ini dan buzzer alarm akan berbunyi dan GSM *module* untuk mengirim pesan singkat (SMS) kepada petugas penjaga tersebut, serta

dengan ditambahkan pengaplikasian sensor asap untuk mendeteksi adanya kebakaran. Penggunaan papan Arduino ini sebagai perantara antara perangkat dengan sensor yang nantinya akan digunakan sebagai perangkat keras dalam aplikasi ini.

Melalui penjelasan *adaptor* dihubungkan kelistrikan untuk mengaktifkan DFRduino UNO R3, kemudian sensor cahaya, sensor asap, *buzzer* dan *GSM module* dihubungkan ke Arduino Uno R3 tersebut dan *Ethernet Shield* pada Arduino tersebut dihubungkan ke *Router* menggunakan kabel LAN, setelah itu pengguna bisa mengakses Arduino dengan menggunakan *IP address* yang terdapat pada Arduino tersebut, setelah itu tampilan *interface* berbasis *web* akan terbuka disana pengguna dapat memantau sensor cahaya dan juga sensor asap.



Gambar 6. Ilustrasi cara kerja aplikasi

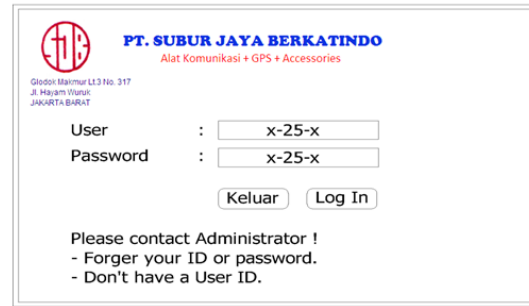


Gambar 7. Sketsa penempatan komponen

2.3 Rancangan Layar (User Interface)

1. Rancangan Layar Menu Login

Form login adalah rancangan layar menu login. Digunakan untuk melakukan proses validasi login. Gambar 8 merupakan tampilan layar menu login :



Gambar 8. Tampilan Layar Menu Login

2. Rancangan Layar Menu Utama

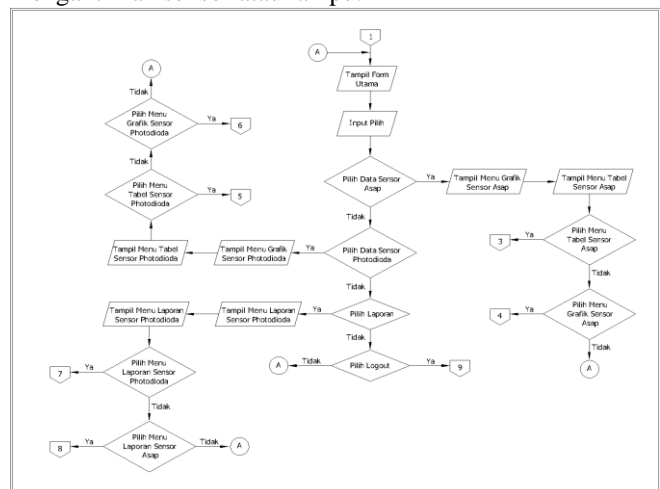
Form menu utama adalah rancangan layar menu utama yang didalamnya terdapat 3 tombol. Gambar 9 merupakan tampilan menu utama :



Gambar 9. Tampilan Layar Menu Utama

2.4 Flowchart

Form ini merupakan form utama. User yang berhasil login akan memulai pada form ini dan dapat memilih menu yang tersedia termasuk untuk mengaktifkan sensor atau lampu.



Gambar 10. Flowchart Form Utama

2.5 Persiapan Implementasi

Pertama hubungkan kabel USB ke port USB di DFRduino UNO R3 dengan USB pada PC. Pemasangan DFRduino UNO R3 dengan Mekanika Alat dilakukan dengan menghubungkan Sensor Photodiode dan Sensor MQ-2 ke pin analog pada Arduino. Lalu upload syntax pada IDE ke Arduino melalui kabel USB.



Gambar 11. Keseluruhan komponen dan pin DFRduino UNO R3

Keterangan :

1. Hubungkan Ethernet shield dengan DFRduino UNO R3
2. Hubungkan pin GND pada *sensor module* photodiode (*Transmitter*) dengan pin GND di DFRduino UNO R3.
3. Hubungkan pin VCC pada *sensor module* photodiode (*Receiver*) dengan pin 5V di DFRduino UNO R3.
4. Hubungkan pin OUT pada *module* photodiode (*Receiver*) dengan pin analog A1 di DFRduino UNO R3.
5. Hubungkan pin OUT pada *module* photodiode dengan (*Transmitter*) pin digital 4 di DFRduino UNO R3.
6. Hubungkan pin GND pada *sensor module* MQ-2 dengan pin GND di DFRduino UNO R3.
7. Hubungkan pin VCC pada *sensor module* MQ-2 dengan pin 5V di DFRduino UNO R3.
8. Hubungkan pin AOUT pada *sensor module* MQ-2 dengan pin analog A0 di DFRduino UNO R3.
9. Hubungkan pin GND pada *GSM module* dengan pin GND di DFRduino UNO R3.
10. Hubungkan pin VCC pada *GSM module* dengan pin *digital* 8 di DFRduino UNO R3.
11. Hubungkan pin SW pada *GSM module* dengan pin *digital* 7 di DFRduino UNO R3.
12. Hubungkan pin GND pada *buzzer* dengan pin GND di DFRduino UNO R3.
13. Hubungkan pin VCC pada *buzzer* dengan pin *digital* 2 di DFRduino UNO R3.

14. Hubungkan pin GND pada *buzzer* dengan pin GND di DFRduino UNO R3.
15. Hubungkan pin VCC pada *buzzer* dengan pin *digital* 5 di DFRduino UNO R3.

2.6 Pengujian Program

Tahap selanjutnya setelah kebutuhan perangkat lunak, perangkat keras dan rangkaian alat DFRduino UNO R3 terpenuhi adalah menjalankan aplikasi pemantauan keamanan ruang gudang.

1. From Login

Gambar 12 adalah form login ketika program dijalankan dengan komputer. Pengguna mengisi sandi yang sudah diatur dalam sistem.

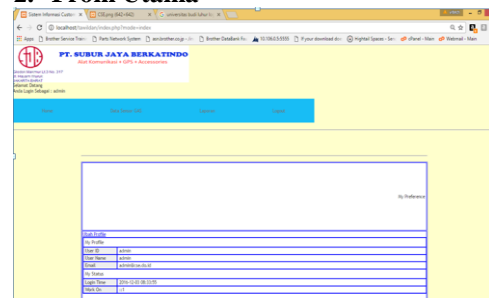


Gambar 12. Tampilan Form Login pada Komputer

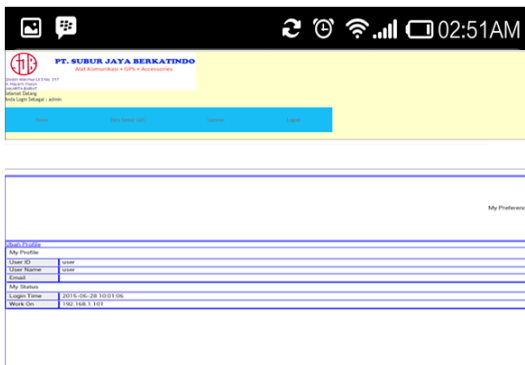


Gambar 13. Tampilan Form Login pada Web Browser Handphone

2. From Utama



Gambar 14. Tampilan From Menu Utama pada Komputer



Gambar 15. Tampilan From Menu Utama pada Web Browser Handphone

3. Kesimpulan

Dari hasil analisis terhadap masalah dan aplikasi yang dikembangkan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, antara lain:

- Penerapan teknologi sensor (sensing) bisa mengurangi resiko pencurian atau sesuatu yang dapat merugikan perusahaan.
- Dengan adanya pemberitahuan melalui SMS & buzzer, karyawan gudang dapat mengambil tindakan cepat untuk mencegah hal yang tidak diinginkan.
- Penggunaan web server dengan menggunakan web browser memudahkan karyawan gudang memantau keamanan ruang gudang.

Daftar Pustaka

- [1] Waskito, "Aplikasi Keamanan Rumah Dengan Mikrokontroler DFRduino Uno dan Sensor PIR dengan notifikasi SMS," Universitas Budi Luhur, 2012.
- [2] Arduino, "Arduino Uno," 2015. [Online]. Available: <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>.
- [3] F. Diyanto, "Aplikasi Pendeteksi Kebocoran GAS LPG dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535 dengan Sensor MQ 5 pada cafe Lounge 78," Universitas Budi Luhur, 2012.
- [4] E. Wiguna, "Home Automotion Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dan Twitter," Universitas Budi Luhur, 2011.
- [5] T. D. Priyono, "Perancangan Sistem Deteksi Gerak dengan Sinar Laser Menggunakan Mikrokontroler ATMega 8 pada Laboratorium Komputer Sekolah Tingkat Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (PGRI) Pacitan," Universitas Budi Luhur, 2012.
- [6] Arduino, "Web Server," 2015. [Online]. Available: <http://arduino.cc/en/pmwiki.php?n=Tutorial/WebServer>.

Biodata Penulis

Agustinus Eko Setiawan, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Sistem Informasi STMIK Pringsewu, lulus tahun 2013. Sedang melanjutkan Program Pasca Sarjana Magister Komputer Universitas

Budi Luhur Jakarta. Saat ini bekerja di PT. Subur Jaya Berkatindo.

Heru Prasetiawan, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK PGRI Tangerang, lulus tahun 2014. Sedang melanjutkan Program Pasca Sarjana Magister Komputer Universitas Budi Luhur Jakarta. Saat ini menjadi guru di SMK Pancakarya Kota Tangerang.

Budi, memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si), Jurusan Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Padjadjaran Bandung, lulus tahun 2003. Sedang melanjutkan Program Pasca Sarjana Magister Komputer Universitas Budi Luhur Jakarta. Saat ini menjadi guru di SMK Pancakarya Kota Tangerang.