

Perangkat Pencatat Pintar Aliran Tangki Bensin Menggunakan Sensor Rfid

Dian Hartanti¹, Wisnu Hendro Martono², Saut Paruntungan Sihombing³

¹²³Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknik PLN

¹²³Jalan Duri Cengkareng Raya No.40, RT.10/RW.7, Duri Kosambi, Cengkareng, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11750

e-mail : ¹dhianiez.smart9@gmail.com, ²wisnusttpln@gmail.com

ABSTRAK

Dalam dunia teknologi yang semakin berkembang, diperlukan sistem pencatat otomatis yang dapat mempermudah pihak Pertamina dan pihak SPBU, khususnya sistem pencatat saluran tangki bensin pada truck Pertamina dengan memanfaatkan arduino dan RFID shield beserta kartu RFID. Dari hasil pengamatan cara pendistribusian bahan bakar dari pusat distribusi PT Pertamina ke berbagai lokasi SPBU beberapa tahun terakhir dan hasil konfirmasi peninjauan lapangan masih terjadi kecurangan-kecurangan yang dilakukan oleh pihak supir pengangkut bahan bakar yang berakibat dapat merugikan pihak SPBU. Agar terciptanya sistem pencatatan elektronik menggunakan sensor kartu pada tangki truck Pertamina yang dipasang dan ditempatkan secara rapi dan mudah dioperasikan menjadi perhatian PT Pertamina saat ini sebagai langkah meminimalkan terjadinya kecurangan yang sering terjadi. Dalam perancangan ini sistem pencatatan elektronik pintar, menggunakan electric solenoid valve sebagai pelengkap media penyalur bensin dari truck ke SPBU dan dilengkapi dengan Arduino sebagai pengatur aliran serta sebagai pemutus aliran dan dibantu oleh NFC Shield beserta kartu RFID sebagai pendeteksi yang berfungsi menetapkan dapat atau tidaknya bensin dialirkan ke SPBU yang dituju. Dalam sistem ini dilengkapi dengan informasi pemberitahuan berupa adanya lampu peringatan apabila terjadi kartu yang mempunyai data yang tidak berkesesuaian dengan SPBU maka secara pintar system akan menutup aliran sehingga saluran bahan bakar bensin tidak akan terbuka dan apabila data pada kartu berkesesuaian dengan SPBU maka saluran bensinnya terbuka dan lampu hijau hidup.

Kata kunci: Arduino, RFID Shield, Electric Valve Solenoid, Kartu RFID

1. PENDAHULUAN

Dalam kemajuan teknologi di bidang sistem pencatatan elektronik telah menjadi perhatian yang cukup serius dalam beberapa tahun terakhir. Perkembangan teknologi sistem pencatatan elektronik pada peran mikrokontroler sebagai piranti yang dapat menggantikan pekerjaan manusia terutama dalam lingkungan yang berbahaya, seperti daerah radiasi nuklir, penjelajahan, perang, penjinak bom dan lain-lain. Dan juga penggunaan jaringan internet sebagai media penyaluran sinyal kontrol dan pengendali telah berkembang pesat. Diantaranya adalah untuk pengaturan peralatan pom bensin, kontrol peralatan elektronik, dan mesin produksi di industri.

Pada penelitian ini telah dilakukan percobaan penerapan sistem teknologi pencatatan elektronik dengan mengaplikasikannya pada peralatan pengaman saluran penyaluran cairan bahan bakar pada tangki truck yang dikendalikan melalui RFID, dengan menempatkan pemanfaatan arduino beserta modul RFID. Pengaman penyaluran cairan bahan bakar tangki truck ini dilengkapi dengan arduino sehingga diharapkan umpan baliknya lebih nyata dan bisa ditampilkan dan dikendalikan melalui kode sesuai yang diharapkan oleh pengguna.

Dipilihnya Arduino sebagai Mikrokontroler ATmega328/ UNO sebagai basis dari pengendali sistem komunikasi antar ruang adalah karena fasilitas-fasilitas dasar yang dimilikinya untuk mendukung sistem pengendalian secara serial yang terprogram sehingga terwujud sistem komunikasi yang murah, teratur dan efisien tetapi tetap efektif terhadap tujuan dibuatnya alat ini.

RFID atau Radio Frequency Identification adalah teknologi yang menggunakan gelombang radio untuk mengidentifikasi manusia atau objek secara otomatis. Metode yang paling sering digunakan adalah untuk menyimpan serial number yang menunjukkan identitas seseorang atau benda, pada sebuah microchip yang disertakan pada antena (chip dan antena adalah RFID transponder atau sebuah tag RFID). Melalui antena, chip mentransmisikan informasi identifikasi kepada reader. Kemudian reader mengubah pantulan gelombang radio dari tag RFID kedalam informasi digital yang dapat dilewati pada komputer yang akan menggunakannya.

2. LANDASAN TEORI

2.1 RFID (Radio Frequency Identification)

RFID atau Radio Frequency Identification adalah teknologi yang menggunakan gelombang radio untuk mengidentifikasi manusia atau objek secara otomatis. Metode yang paling sering digunakan adalah untuk menyimpan

serial number yang menunjukkan identitas seseorang atau benda, pada sebuah microchip yang disertakan pada antena (chip dan antena adalah RFID transponder atau sebuah tag RFID). Tujuan dari sistem RFID adalah untuk memungkinkan data yang akan ditransmisikan oleh perangkat portabel, yang disebut tag, yang dibaca oleh pembaca RFID dan diproses sesuai dengan kebutuhan aplikasi tertentu.

Data ditransmisikan oleh tag dapat menyediakan informasi identifikasi atau lokasi, atau secara khusus tentang produk tagged, seperti harga, tanggal, warna, pembelian, dll. Teknologi RFID telah digunakan oleh ribuan perusahaan untuk satu dekade atau lebih. RFID dengan cepat mendapat perhatian karena kemampuannya untuk melacak obyek bergerak. Menurut Arianto, Teknologi RFID bergantung pada transmisi data nirkabel melalui medan elektro magnetik. Jantung teknologi ini adalah perangkat yang dinamakan RFID tag. RFID tag adalah sebuah label identifikasi berisi chip yang dapat diprogram, dilengkapi dengan sebuah antena mini. RFID tag bisa dibaca dengan sebuah reader yang dikendalikan komputer tanpa harus membutuhkan direct line-of-sight seperti halnya pembaca barcode. Jangkauan reader ini bisa mencapai satu meter. Supaya informasi yang tersimpan di chip bisa dibaca, reader memancarkan medan frekuensi elektro magnetik yang diterima oleh antena mini di RFID tag. Melalui hubungan elektronis ini, data yang tersimpan bisa dibaca, diproses dan diedit. Tenaga chip terintegrasi ini dipasok melalui medan frekuensi radio yang dipancarkan oleh reader, sehingga RFID tidak membutuhkan sumber tenaga yang terpisah. Menurut Wilkinson, Penyederhanaan integrasi perangkat-perangkat RFID dengan aplikasi-aplikasi bisnis berbiaya terjangkau menjadikan perusahaan-perusahaan dapat memperoleh banyak manfaat bisnis dari RFID.



Gambar 1 Kartu RFID PVC



Gambar 2 RFID



Gambar 3 RFID Card

Kartu Blank PVC (Poly Vinyl Chloride) adalah kartu plastik berwarna putih polos dengan material PVC yang mempunyai ukuran CR80 (85,5mm X 53,6mm) dan mempunyai ketebalan standard 30 mil. Kartu Blank PVC umumnya dipakai untuk bahan utama IDCard Printer semua merk seperti (Fargo, Zebra, Datacard, volis, Nisca, Hiti, Pointman, Edisecure, Polaroid dan lain-lain). Untuk ketebalan kartu PVC bervariasi sesuai kebutuhan, ada yg tipis 10 mil, 20mil, 30 mil dan lain-lain. Umumnya yang sering dijumpai seperti kartu ATM, kartu kredit, kartu mahasiswa, kartu npwp dll memakai ketebalan 30 mil dan ukuran standard CR80 (85,5mm X 53,6mm). Kartu Blank PVC bisa dicetak Full Color (text, image, barcode dll) pada kedua sisi-nya tentunya dengan IDCard Printer. Dalam perkembangannya, Kartu Blank PVC sekarang ada beberapa macam mengikuti tingkat keamanan / security-nya

2.2 Arduino

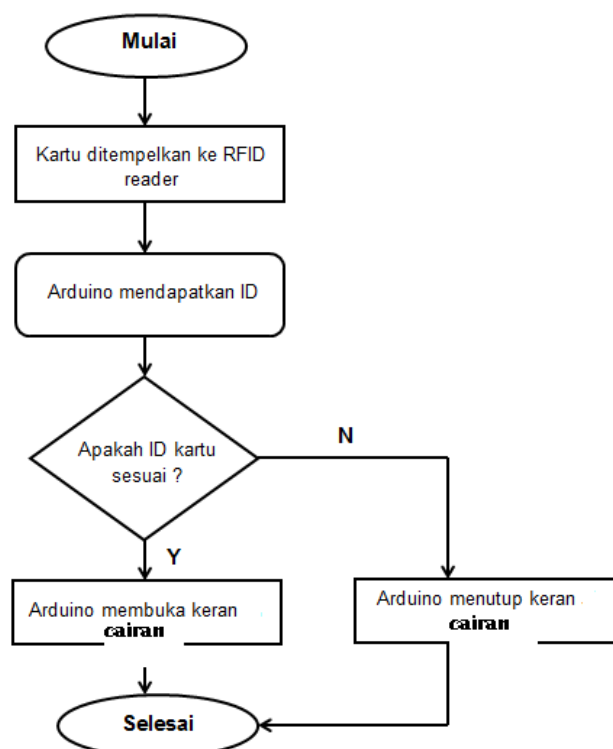
Arduino adalah sebuah board mikrokontroller yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack

power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-support mikrokontroller dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.



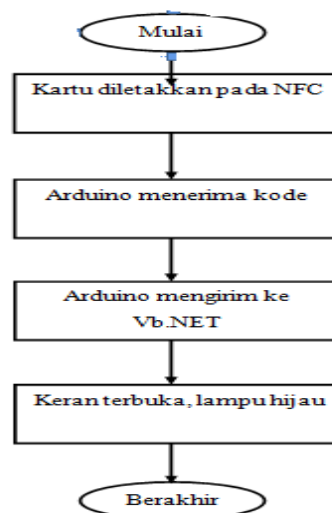
Gambar 4 Board Arduino ATmega328

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 5 Diagram Alir Penelitian

Pada tahap identifikasi masalah peneliti menganalisa permasalahan yang ada pada alat arduino bbm valve. Perancangan alat menggunakan Arduino UNO dan alat yang dibuat hanya sebatas membuka dan mengunci menggunakan sensor NFC Shield keran bensin yang ada pada truk dengan visual basic.NET. Analisa masalah untuk menspesifikasi dan menstrukturkan sistem, misalnya fungsi yang dibutuhkan. Dengan menggunakan alat arduino sensor NFC ini pada truk diharapkan alat pengontrol bbm ini berjalan sesuai yang diinginkan. Dan pada tahapan analisis makalah ini, yaitu dengan menetapkan alat ini pada saluran tangki truk secara otomatis menggunakan kartu RFID dan tidak manual lagi. Perancangan sistem dibuat untuk menggambarkan bagaimana modul yang satu dihubungkan dengan modul yang lain, dalam hal ini bagaimana arduino bisa terkoneksi dengan VB.NET. Proses ini dibuat untuk mempermudah pembuatan sistem. Prinsip kerja dari sistem adalah dengan cara memberikan perintah



Gambar 6 Diagram Alir Kerja Sistem

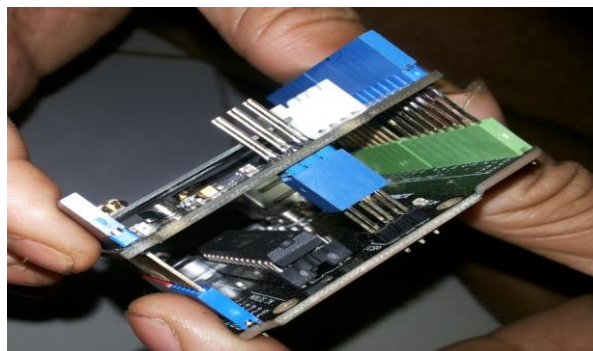
Saat Arduino telah di koneksikan ke PC, maka pada saat kartu diletakkan NFC akan membaca kartu. Saat RFID card sudah diletakkan pada arduino maka NFC shield akan menerima kode dari kari kartu RFID card sesuai atau tidak. Data kartu pada RFID card yang telah diperoleh Arduino, selanjutnya dikirimkan ke Vb.Net untuk pemeriksaan kartu sesuai database pada Vb.Net. Jika data atau kartu RFID card sesuai dengan data yang ada pada Vb.Net maka kartu keran valve solenoid berjalan sesuai yang diinginkan.

Tahap selanjutnya adalah merancang alat dengan mempertimbangkan faktor-faktor permasalahan yang telah ditetapkan pada tahap analisis. Dalam perancangan alat kontrol ini peneliti menggunakan buku sebagai sumber referensi dalam perancangan alat kontrol. Selain menggunakan buku, peneliti juga menggunakan internet untuk mencari referensi lain seperti eBook dan jurnal penelitian lainnya yang berhubungan dengan tata cara perancangan prototype berbasis mikrokontroller.



Gambar 7 RFID Sheild

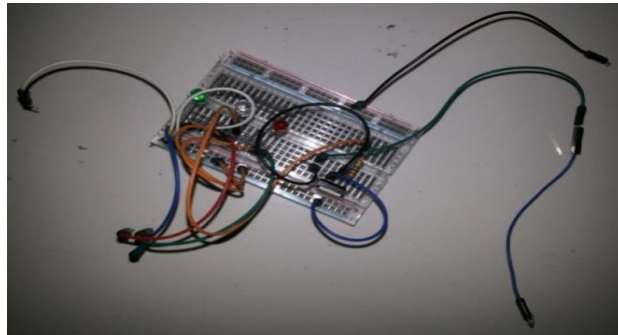
RFID *shield* adalah alat untuk baca RFID card yang sudah terdaftar atau belum didaftar. RFID shield ini lah yang akan mengatur komunikasi jarak dekat dengan RFID card yang ditempelkan, dan mengedintifikasi RFID card tersebut, sehingga dapat diketahui apakah kartu tersebut ada dalam daftar atau belum.



Gambar 8 Penggabungan Arduino dengan RFID Sheild

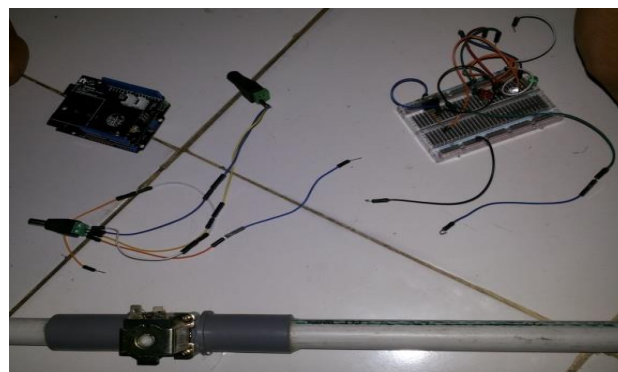
Pada tahap ini dapat dilihat seperti gambar di atas merupakan penggabungan alat proses kendali arduino dengan alat baca RFID *shield*. Hal ini dilakukan agar RFID *shield* dapat diperintahkan melalui arduino atau aplikasi arduino tersebut sesuai yang diinginkan berjalan dengan lancar tidak ada kendala.

3.1 Hasil Perancangan



Gambar 9 Pemasangan kabel jumper pada PCB

Pada gambar ini menjelaskan bagaimana cara kerja kabel yang terhubung pada *valve* solenoid, kabel jumper yang terhubung pada RFID *shield* maupun pada Led, dan pada papan PCB saya menambahkan transistor dan resistor. Transistor digunakan untuk menghambat atau menyambungkan arus yang masuk dari listrik apabila disambungkan melalui adaptor. Resistor kegunaannya pada papan PCB adalah untuk membatasi jumlah tegangan arus yang masuk pada PCB dari adaptor, apabila resistor tidak ada maka kemungkinan besar alat akan mengalami kerusakan. Seperti lampu terbakar, kabel gosong, bahkan RFID bisa mengalami kerusakan. Apabila arus yang masuk tegangannya terlalu tinggi maka *valve* solenoid kemungkinan akan mengalami kerusakan.



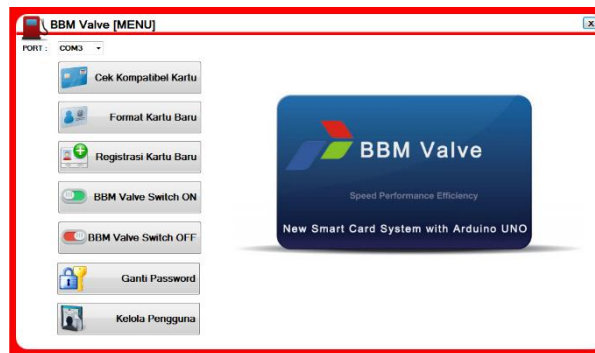
Gambar 10 Penggabungan alat

Pada gambar ini mulai megabungkan semua alat dari arduino, RFID *shield*, *valve* solenoid sampai kabel-kabel yang ada pada papan fcb yang telah dirangkai, seperti pembahasan sebelumnya



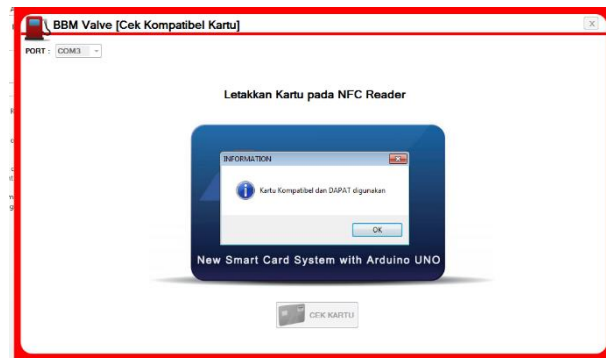
Gambar 11 Alat siap dipakai

Setelah menggabungkan semua alat, maka mulai mencoba dengan menyambungkan adaptor ketegangan arus listrik. Dan kabel USB disambungkan ke laptop yang sudah terhubung



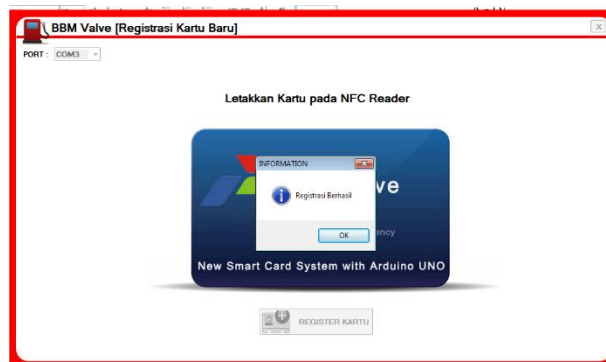
Gambar 12 Aplikasi menu bbm valve

Ini adalah jendela utama dari aplikasi bbm valve. Dan pada gambar di atas dapat dilihat, menu-menu yang terdapat pada bbm valve ini, seperti cek kompatibel kartu, format kartu baru, registrasi kartu dan lain-lain.



Gambar 13 Cek kompatibel kartu

Pada gambar ini menjelaskan cara pengoperasian perangkat kendali aliran tangki bensin yang menggunakan RFID CARD MF1 S50 13.56MHz. Hanya dengan kartu ini saja yang memungkinkan dibaca oleh arduino NFC shield dan apabila dengan menggunakan kartu lain maka kartu tersebut tidak dapat digunakan atau akan muncul informasi pemberitahuan sesuai kesalahan pada kartu tersebut.



Gambar 14 Registrasi kartu

Pada gambar ini menjelaskan apabila kartu sudah kompatibel maka kartu tersebut harus diregistrasi dan apabila kartu tersebut berhasil di registrasi maka akan muncul informasi pemberitahuan “berhasil”, dan artinya proses registrasi berhasil. Apabila kalau kartu belum diletakkan atau kartu salah maka akan muncul informasi-informasi yang sesuai.

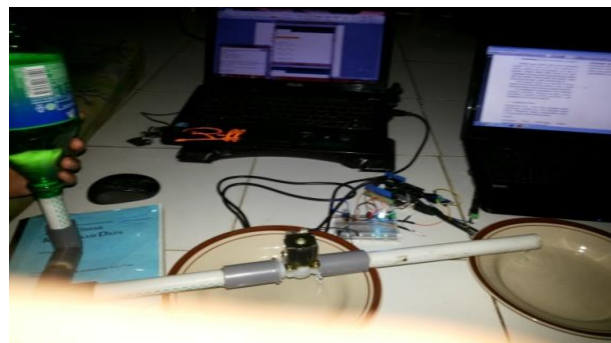


Gambar 15 *BBM Valve Error*



Gambar 16 Alat yang tidak berjalan

Pada gambar ini menjelaskan bahwa apabila lampu merah pada alat baca menyala artinya kartu yang ditempelkan pada RFID *shield* Rusak atau belum terdaftar sehingga katup penutup dan pembuka (keran) akan tetap tertutup dan tidak dapat mengalirkan cairan.



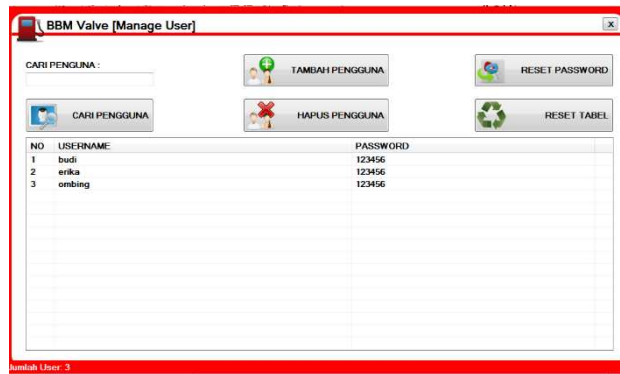
Gambar 17 Alat yang berjalan

Pada gambar ini dapat dilihat lampu hijau menyala dan lampu merah mati artinya bahwa katup penutup dan pembuka (keran) berjalan sesuai dengan yang diharapkan, artinya kartu RFID card sudah terdaftar.



Gambar 18 *BBM Valve Terbuka*

Pada gambar diatas menjelaskan kartu yang sudah terdaftar untuk membuka bbm valve maka akan muncul suatu perintah informasi bbm valve terbuka dan lampu hijau pun menyala maka bensin yang ada yang ada dalam truck pun berjalan sampai habis dan apabila bensin yang ada dalam tangki.



Gambar 19 Manajemen user

Pada gambar ini menjelaskan nama-nama atau data-data yang memiliki kartu. Dan pada menu ini dapat menghapus pengguna apabila kartu rusak atau karyawan SPBU yang tidak dipekerjakan lagi atau menambah pengguna kartu yang telah menjadi karyawan seperti icon diatas.

Tabel 1 Tabel Tahap Pengujian aplikasi BBM Valve

No.	Tahap Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Kartu RFID yang telah terdaftar ditempelkan pada NFC Shield dengan benar.	Kartu dapat dibaca Arduino sesuai dengan ID yang ada pada VB.Net	Maka setelah ID pengguna diterima, maka lampu hijau yang ada di Arduino akan menyala dan keran air terbuka.	Keran terbuka
2.	Kartu RFID rusak	Kartu tidak dapat dideteksi oleh NFC Shield	Kartu tidak dapat dideteksi, keran air tertutup dan lampu merah pada Arduino menyala	Keran tertutup
3.	Kartu RFID Baru	Kartu dapat dideteksi oleh NFC Shield, namun keran tidak terbuka	Keran tetap tertutup dan lampu merah pada Arduino menyala	Keran tertutup

4. KESIMPULAN

Dari hasil rancang bangun yang dilakukan dapat diambil berapa kesimpulan. Diantaranya sebagai berikut:

- 1) Telah berhasil merancang sebuah perangkat sistem pencatatan elektronik yang menerapkan RFID card dan RFID shield beserta electric solenoid valve lengkap dengan perangkat kendali menggunakan Arduino mikrokontroler Atmega328.
- 2) Perangkat pencatat telah diaplikasikan pada kendaraan tangki penyaluran cairan bahan bakar sebagai pengaman maupun perangkat pencatat jumlah cairan dapat bekerja secara optimal saat melakukan pendistribusian bahan bakar bensin ke SPBU dengan menunjukkan tingkat kehandalan seperti saat kartu RFID didekatkan ke RFID Shield maka keran akan terbuka. Begitu juga dengan sebaliknya jika kartu yang belum terdaftar didekatkan ke RFID Shield maka katup penutup dan pembuka (keran) tidak terbuka.
- 3) Keberhasilan uji kehandalan kerja sensor cahaya pada rangkaian sistem pencatatan elektronik menunjukkan kesesuaian terhadap spesifikasi sensor tersebut.

Dari hasil rancangan ini diharapkan dapat diaplikasikan langsung oleh PT Pertamina dan SPBU-SPBU yang terkait. Sebaiknya dapat menggunakan kartu fabrikasi lain agar dapat meningkatkan nilai optimal alat tersebut. Perlu perbaikan casing rumah perangkat yang tahan akan goncangan dan perubahan temperatur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akbar, Ali. 2005. Visual Basic. NET Belajar Praktis Melalui Berbagai Tutorial dan Tips. Bandung: Informatika.
- [2] Anonim, 2008. LCD. <http://www.delta-elektronik.com> diakses 28 Mei 2017.
- [3] Arifianto, (2009). Modul tarining mikrokontroller, <http://www.max-tron.com>, diakses 28 Mei 2017.
- [4] C. Efisitek dan R Fikriansyah, Dasar Pemrograman VB.Net 2008. Jakarta: Penerbit Restu Agung, 2008.
- [5] Darmayuda, Ketut. 2010. Pemrograman Aplikasi Database dengan Microsoft Visual Basic .NET 2008. Bandung: Penerbit INFORMATIKA.
- [6] F.K. Sibero, Alexander. 2010. Dasar-dasar Visual Basic .NET. Yogyakarta: Mediakom.
- [7] Inhof, Aviva, et al. Dams, Rivers and Right: An Action Guide for Communities Affected by Dams. Diterjemahkan oleh Murni Ridha Sanusi dengan judul *Bendungan, Sungai, dan Hak: Sebuah Panduan untuk Komunitas-komunitas yang Dipengaruhi oleh Bendungan*.t.t. WALHI, JABS, IRN dan Friends of The Earth International,t.th.
- [8] Malvino, P. (1996). Prinsip – Prinsip Elektronika. Jakarta: Erlangga.
- [9] Muhsin, M. (2004). *Elektronika Digital – Teori dan Penyelesaian*. Yogyakarta: Andi.
- [10] Oehadijono. *Mengenal type-type bendungan*.t.t.t.p. 1970. T.d.Monitoring Bendungan Sampean Baru.t.t.t.p.t.th
- [11] Safik & Yuli Karyanti (20 April 2013). Aplikasi Inventori Pada CV.Arcoma dengan menggunakan Visual Basic.NET dan SQL Server 2005. Desember 10, 2015.
- [12] <http://publication.gunadarma.ac.id/bitstream/123456789/6983/1/JURNAL%20SAFIK.pdf> diakses 28 Mei 2017
- [13] Winoto, A. (2008). *Mikrokontroler AVR Atmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*. Jakarta: Informatika.