JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite> DOI : 10.31289/jite.v4i2.4582

Received: 11 December 2020

Accepted: 13 January 2021

Published: 18 January 2021

Implementation of Automation System to Control Machine Voltage of Electroplating Process

Suwarno Liang^{1)*}, Calvin Chin¹⁾

1) Prodi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Internasional Batam, Indonesia

*Corresponding Email: suwarno.liang@uib.ac.id

Abstrak

Dalam Revolusi Industri 4.0 ini, teknologi informasi telah banyak diterapkan pada dunia manufaktur, diantaranya penggunaan perangkat seperti RFID, IoT dalam mendukung proses produksi pada sejumlah perusahaan manufaktur. Sejalan dengan Revolusi Industri 4.0, penelitian ini dibuat dengan tujuan untuk menciptakan konsep *smart manufacturing* yang melibatkan beberapa komponen seperti perangkat lunak, mesin, dan alat tertentu seperti RFID. Penelitian ini dirancang dan dikembangkan menggunakan metode pengembangan perangkat lunak berupa metode *waterfall*, bahasa pemrograman C#, RFID reader dengan model Vanch VF-946 Fixed RFID reader untuk membaca informasi yang tersimpan di dalam RFID tag dan UHF RFID tag yang berfungsi untuk menyimpan informasi yang dibutuhkan oleh sistem. Luaran dari penelitian berupa sebuah perangkat lunak yang mampu mengotomatisasikan pengaturan tegangan listrik pada mesin elektroplating yang dikontrol oleh PLC Mitsubishi seri FX dengan mengendalikan besaran tegangan listrik dan ampere mesin sehingga dapat membantu mengurangi tingkat *human error* dan memberikan hasil akhir yang lebih konsisten dengan tujuan untuk mengurangi produk cacat yang terjadi pada proses elektroplating.

Kata Kunci: C#, Otomatisasi, RFID, Desktop, Manufaktur Cerdas

Abstract

In the Fourth Industrial Revolution, information technology has been widely applied in manufacturing industry, including the use of particular devices such as RFID, IoT devices to support production processes in a several manufacturing companies. In line with the revolution, this research aims to create a smart manufacturing concept that involves several components such as software, machines, and particular tools such as RFID. This research was designed and developed using a software development method in the form of waterfall method, C# programming language, Vanch VF-946 Fixed RFID Reader that serves as a tool to read information stored in RFID Tag and UHF RFID Tag used to store information needed by the system. The output of this research is a software that is capable of automating voltage adjustment of electroplating machine controlled by Mitsubishi FX Series PLC by controlling the amount of machine voltage and ampere to reduce human error rates and provide more consistent final result with the aim of reducing product defects that occur in the electroplating process.

Keywords: C#, Automation, RFID, Desktop, Smart Manufacturing

How to Cite: Liang, S., Chin, C. (2021). Implementation of Automation System to Control Machine Voltage of Electroplating Process. *JITE (Journal Of Informatics And Telecommunication Engineering)*. 4 (2): 404-413

I. PENDAHULUAN

Dalam dunia informasi teknologi (IT), sudah bukan rahasia lagi bahwa perkembangan IT telah memberikan banyak manfaat terhadap manusia, baik dari penggunaan skala perorangan hingga berskala besar. Pengaruh dari perkembangan teknologi-teknologi yang sangat pesat ini telah membentuk sebuah transformasi digital yang tidak dapat dihindari. Transformasi digital tersebut telah memberikan pandangan baru bagi para ahli yang bergerak dalam bidang IT untuk memanfaatkan berbagai teknologi yang ada untuk mengembangkan daya saing sebuah organisasi (Pratomo & Meneng, 2019).

Implementation of Automation System to Control Machine Voltage of Electroplating Process (Liang)

Dalam kehidupan bermasyarakat, transformasi digital sendiri sudah dapat dirasakan secara langsung, salah satu contoh yang paling mudah untuk dijadikan contoh dari dampak transformasi digital adalah perubahan data yang awalnya bersifat offline atau masih menggunakan dokumen fisik, kini sudah bertransformasi menjadi sebuah dokumen digital (Astini, 2020).

Dengan adanya transformasi digital pada bidang IT, bukan tidak mungkin bahwa akan terjadi revolusi dalam dunia IT di mana ilmu IT dapat dikolaborasikan dengan berbagai bidang seperti bidang elektrikal, permesinan dan industri. Kolaborasi dunia IT dengan bidang-bidang ilmu pengetahuan lainnya sendiri telah membentuk sebuah revolusi ilmu informasi teknologi yang baru. Revolusi IT tersebut dinamakan sebagai era revolusi industri 4.0.

Era revolusi industri 4.0 terbentuk dari berbagai kolaborasi antar bidang ilmu pengetahuan dengan tumpuan berupa penggunaan teknologi secara intensif yang menyebabkan terjadinya bias batas antara bidang fisik, bidang digital dan bidang biologis (Imam, 2017). Lebih lanjut, era revolusi industri 4.0 mengedepankan penggunaan teknologi dengan fokus terhadap Cyber Physical System, Internet of Things, Cloud Computing dan Cognitive Computing. Dengan fokus-fokus tersebut, revolusi industri 4.0 membentuk sebuah istilah Smart Manufacturing (Ningsih, 2019).

Industri 4.0 mengubah cara manusia dalam beraktivitas dalam aspek skala, kompleksitas aktivitas dan ruang lingkup yang dihadapi hingga terbentuknya kepribadian yang siap untuk bekerja sama (Nusyirwan & Habibi, 2019). Dengan adanya revolusi industri 4.0, perusahaan yang bergerak pada bidang manufaktur dapat bekerja dengan lebih efisien dan efektif dengan bantuan teknologi yang telah dihubungkan dengan aspek-aspek lainnya seperti mesin dan robot yang tujuan akhirnya sendiri merupakan sebuah process automation yang dapat mendongkrak hasil dari produk manufaktur (Supriagi et al., 2020).

Dalam mendukung industri 4.0, diperlukan alat-alat yang tentunya memiliki kapabilitas dalam melakukan aktivitas pertukaran data. Salah satu alat yang memiliki kapabilitas tersebut adalah Radio Frequency Identification atau yang sering disebut dengan istilah RFID. RFID memberikan berbagai kemudahan dalam mengotomatisasi proses bisnis dari sebuah perusahaan dan juga kemudahan dalam mengintegrasikan berbagai alat dengan sistem informasi di dalam sebuah rantai nilai (Chain Value) (Majeed & Rupasinghe, 2017). RFID sendiri sudah cukup banyak diimplementasi, seperti penggunaan RFID untuk melacak pergerakan aset perusahaan seperti yang pernah dilakukan oleh Dove (Dove et al., 2017).

Di dalam dunia industri, masih ada perusahaan manufaktur yang menggunakan metode tradisional dalam melakukan proses produksi, tidak terkecuali proses electroplating yang merupakan sebuah proses yang wajib ada di sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi alat-alat atau komponen logam yang nantinya akan dijual dalam jumlah besar. Proses electroplating merupakan proses di mana komponen logam dilapisi menggunakan dengan logam lain dengan bantuan tegangan listrik dengan tujuan untuk memperindah komponen hingga memberikan ketahanan yang lebih baik terhadap lingkungan yang korosif. Proses electroplating membutuhkan ketelitian yang tinggi dari penggunaannya. Produk yang melewati proses electroplating akan menjadi cacat apabila pengguna memasukkan parameter yang tidak sesuai dengan kriteria produk yang melalui proses electroplating. Selain itu, parameter tersebut harus diubah sesuai dengan timing yang telah ditentukan supaya jumlah produk yang cacat dapat ditekan. Jumlah produk yang terbilang banyak beserta dengan parameter yang berbeda-beda pada setiap produk tentunya juga akan menyulitkan pengguna apabila harus mengingat semua parameter yang tersedia yang pada akhirnya akan meningkatkan jumlah human error yang akan terjadi.

Untuk dapat meminimalisasi human error dan permasalahan tersebut, tentunya diperlukan sebuah sistem ataupun alat yang memiliki kapabilitas untuk melakukan pertukaran informasi dan penyimpanan informasi seperti parameter tegangan listrik pada masing-masing produk yang akan melewati proses electroplating. Berdasarkan pada latar belakang yang telah dijabarkan oleh penulis, maka penulis ingin mewujudkan sebuah lingkungan kerja yang berkonsep Smart Manufacturing dengan menggunakan alat bantu berupa RFID yang berfungsi sebagai media pertukaran informasi parameter pada masing-masing produk untuk membantu proses otomatisasi pada proses electroplating seperti pengendalian tegangan listrik mesin, pemantauan tegangan listrik berupa grafik, dan troubleshooting dengan risiko yang lebih rendah dengan tingkat campur tangan manusia yang minimal untuk mencegah adanya kecelakaan kerja dikarenakan oleh mesin bertegangan tinggi dengan cara merancang dan mengimplementasikan sebuah penelitian terapan yang berjudul Implementasi Sistem Otomatisasi Pengontrolan Tegangan Listrik pada Proses Electroplating.

II. STUDI PUSTAKA

Industri 4.0 merupakan sebuah konsep yang pertama kali diperkenalkan di tahun 2011 di *Hannover Fair* yang berlangsung di negara Jerman. Konsep ini lebih fokus terhadap bagaimana menggunakan teknologi-teknologi seperti *digitalization*, *automation*, dan *artificial intelligence* untuk meningkatkan efektivitas dari proses produksi di sebuah perusahaan manufaktur (Madsen, 2019).

Smart Manufacturing merupakan salah satu cabang dari industri 4.0 yang secara garis besar memiliki tujuan untuk menciptakan proses produksi yang mendukung adanya pertukaran data secara *real-time* dan juga mendukung pengambilan keputusan yang akurat dan tepat waktu (He & Wang, 2018). Dalam penerapannya, perangkat dan berbagai fasilitas terminal dengan jumlah besar didigitalisasikan dan dihubungkan melalui teknologi informasi seperti RFID, WiFi, ZigBee hingga teknologi jaringan 5G. Interaksi dan interoperasi antara perangkat-perangkat ini menciptakan sebuah transmisi data dalam jumlah besar secara berkelanjutan di mana data tersebut bisa berupa logika-logika terstruktur yang digunakan untuk keperluan manufaktur (Lee et al., 2020).

Tentunya dalam menerapkan *smart manufacturing*, ada beberapa alat yang diperlukan seperti RFID. RFID sendiri merupakan sebuah teknologi nirkabel yang dibuat dengan tujuan untuk mengidentifikasi ataupun melacak obyek menggunakan gelombang radio untuk melakukan transmisi data dari sebuah alat yang bernama *RFID Tag* (Rjeib et al., 2018). Untuk dapat membaca ataupun menanamkan data pada sebuah *RFID tag*, diperlukan sebuah alat yang memiliki fungsi khusus untuk melakukan perintah tersebut, yaitu dengan *RFID reader* (Swe & Kyaw, 2020).

Selain itu, sensor juga merupakan sebuah komponen yang tidak boleh dihilangkan apabila berbicara tentang penerapan *smart manufacturing*. Sensor sendiri merupakan sebuah alat yang bekerja dengan mendeteksi perubahan listrik, fisik, ataupun besaran lain yang tujuannya sendiri adalah untuk mendeteksi peristiwa ataupun perubahan di sebuah lingkungan. Perubahan yang terdeteksi akan dikirimkan ke perangkat elektronik lainnya. Dalam penerapannya, sensor banyak digunakan untuk memberikan perkiraan terhadap sebuah kondisi ataupun lingkungan untuk mencapai hasil yang diinginkan (Kakade, 2018).

Di dalam industri manufaktur, terutama untuk perusahaan yang memproduksi komponen logam dalam jumlah besar tentunya sudah tidak asing dengan proses *electroplating*. Proses *electroplating* adalah sebuah proses pengendapan zat berupa ion logam pada elektroda ataupun katoda dengan metode elektrolisis. Proses pengendapan yang terjadi disebabkan oleh adanya ion bermuatan listrik yang bergerak dari elektroda melalui elektrolit yang menyebabkan terjadinya penyeselapan elektrolit oleh elektroda lain. Selamat proses pengendapan berlangsung, terjadi reaksi kimia antara elektroda dan elektrolit yang mengalami reduksi ke arah tertentu secara permanen, sehingga proses *electroplating* ini membutuhkan arus searah dan tegangan listrik yang konstan selama proses *electroplating* berlangsung (Harsito et al., 2020).

III. METODE PENELITIAN

Seperti penelitian pada umumnya, penelitian ini tentunya memiliki metode penelitian. Metode yang digunakan untuk penelitian ini sendiri adalah metode yang dikemukakan oleh Dr. Winston W. Royce pada tahun 1970, yaitu metode *Waterfall*. Metode ini dipilih sebagai landasan pengembangan sistem pada metode ini dikarenakan ruang lingkup dari sistem ini sudah cukup jelas, dan kemungkinan berubahnya ruang lingkup dari penelitian ini sangat kecil. Selain itu, metode ini memiliki konsep perancangan yang detail dan juga dokumentasi yang komprehensif antara satu tahap dengan tahap lainnya (Kurniawan et al., 2020). Lebih lanjut, dengan penerapan metode ini, penelitian yang dilakukan juga akan lebih terarah dan terus mengalir bagaikan air terjun, dalam artian fungsi-fungsi yang dikembangkan akan disesuaikan pada ketentuan yang sebelumnya telah disepakati di fase awal pengembangan yang dapat mengurangi perluasan fungsi dari sistem tersebut (Trisianto, 2018).

Berikut adalah rincian dari tahap-tahap pengembangan menggunakan metode *Waterfall* yang dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1. Fase pada Metode Waterfall

A. Requirements Analysis

Tahap ini adalah tahapan paling awal yang harus dilakukan. Pada tahap ini, peneliti mulai melakukan observasi ke salah satu perusahaan manufaktur yang dalam operasionalnya terdapat proses *electroplating*. Peneliti dan perwakilan dari perusahaan tersebut saling berbagi informasi yang kemudian dari informasi tersebut kita jadikan acuan dari pengembangan sistem ini. Dari tahap analisis ini, diketahui bahwa ada beberapa kesulitan pada proses *electroplating* tersebut. Kesulitan-kesulitan yang ditemui dari proses tersebut adalah sebagai berikut:

1. Terdapat sebanyak 6 tangki *electroplating*, di mana masing-masing dari tangki tersebut memiliki pengaturan tegangan listrik yang berbeda-beda.
2. Terdapat produk yang secara fisik sama, namun tegangan listrik yang dibutuhkan untuk melakukan *electroplating* berbeda-beda yang menyebabkan kebingungan pada *operator* yang akan melakukan perubahan tegangan listrik.
3. Tangki-tangki dari *electroplating* tersebut terletak berjauhan yang memberikan kesulitan bagi pengguna untuk melakukan pengecekan produk apa yang sedang berada di masing-masing tangki *electroplating*.

Selain itu, pada tahap ini peneliti juga melakukan analisis terhadap alat-alat apa saja yang diperlukan dalam mengembangkan proyek ini. Alat-alat tersebut adalah sebagai berikut:

1. PLC Mitsubishi Seri FX sebagai *controller*
2. *Proximity Sensor* untuk mendeteksi obyek pada konveyor
3. RFID *tag* dan RFID *reader* sebagai alat pertukaran informasi
4. SDK Mitsubishi sebagai *interface* untuk melakukan proses pengambilan informasi dan pengontrolan mesin.

B. Design

Tahapan selanjutnya adalah tahapan *design* yang lebih fokus kepada pembuatan alur kerja sistem (Turnip et al., 2020). Pada tahapan ini, peneliti mulai merancang alur pengembangan secara garis besar yang tujuannya sebagai landasan bagi tim peneliti untuk menyelesaikan penelitian ini berikut dengan fitur-fitur yang dibutuhkan oleh klien.

C. Development

Setelah melakukan perancangan berupa *flowchart* dan tampilan antarmuka dari sistem yang akan dibuat, maka selanjutnya adalah tahap pengembangan di mana peneliti mulai melakukan pembuatan perangkat lunak untuk penelitian ini.

Gambar 2. Alur Proses Penanaman Informasi pada RFID Tag

Pada gambar 2, dapat diketahui bahwa ada beberapa langkah yang dilakukan untuk melakukan penanaman informasi ke dalam RFID tag. Sistem ini akan dimulai dengan pengguna melakukan pemilihan produk yang akan di proses menggunakan *electroplating* dengan menggunakan perangkat lunak yang dibentuk. Setelah pengguna melakukan pemilihan produk, maka pengguna harus meletakkan produk yang dipilih ke dalam tray yang tersedia di area *loading*. Tray tersebut akan dilengkapi dengan alat RFID yang berfungsi sebagai *reader* dan *writer* dari RFID tag. Selanjutnya sistem akan melakukan konversi nama produk menjadi kode *Hex* yang selanjutnya akan ditanamkan ke dalam RFID tag menggunakan RFID yang berperan sebagai *writer*. Setelah informasi produk ditanamkan ke dalam tag, maka selanjutnya sistem akan memerintahkan alat RFID untuk membaca kembali data dari tag yang berada di tray. Apabila produk yang terdeteksi berbeda dengan produk yang dipilih oleh pengguna di awal proses, maka sistem akan mengirimkan sinyal ke mesin *electroplating* untuk menyalakan *alarm* supaya pengguna dapat mengetahui bahwa terjadi abnormalitas di area *loading tray*. Apabila informasi yang terbaca oleh RFID reader sesuai dengan produk yang dipilih oleh pengguna, maka proses tersebut akan selesai hingga pengguna melakukan pemilihan produk kembali.

Berikut adalah *pseudocode* dari proses penanaman informasi pada tag yang dapat dilihat pada gambar 3.

```

private void HandleTag() {
    // Lakukan fungsi perulangan untuk melakukan pembacaan RFID Tag
    // Apabila RFID Reader terkoneksi
    while (_isReadConnected) {
        //Inisialisasi Variable untuk menampung informasi seperti
        //material yang dipilih oleh user, tag id dan nilai hex
        string _material, _tagId, _hexCode;

        // Lakukan pengecekan terhadap RFID Tag
        // Apabila RFID Reader mendeteksi adanya tag yang melewati RFID
        _tagId = GetTag();

        // Lakukan validasi terhadap variable _tagId
        if (_tagId != null) {
            //Apabila _tagId tidak kosong, maka dapat disimpulkan bahwa
            // terdapat Tag yang terbaca oleh RFID Reader

            // Selanjutnya, sistem akan mengambil produk yang dipilih oleh
            // user
            _material = GetSelectedMaterial();

            // Lakukan konversi dari string menjadi kode Hex
            _hexCode = StrToHex(_material);

            // Tanamkan kode hex tersebut kepada RFID Tag yang terdeteksi
            WriteEpc(_tagId, _hexCode);

            // Record data ke dalam database
            RecordLog(_tagId, _hexCode, _material, GetTimeStamp());
        }
    }
}
  
```

Gambar 3. Pseudocode Penanaman Informasi pada RFID Tag

Implementation of Automation System to Control Machine Voltage of Electroplating Process (Liang)

Gambar 4. Alur Proses Perubahan Tegangan Listrik Mesin *Electroplating*

Setelah proses penanaman data pada *tag* berhasil, maka selanjutnya adalah dimulainya proses inti dari penelitian ini, yaitu perubahan tegangan listrik mesin secara otomatis yang alurnya dapat dilihat pada gambar 4. Perlu diketahui, bahwa di masing-masing tangki *electroplating* telah dipasang dengan alat RFID yang bertujuan untuk mendeteksi *tag* yang masuk ke dalam tangki. Proses ini dimulai dengan menyalakan mode *standby* pada RFID reader. Selanjutnya, RFID reader akan mulai melakukan pembacaan *RFID tag* secara terus menerus hingga terdapat *tag* yang terdeteksi. Apabila terdapat *tag* yang terdeteksi, maka sistem akan mulai melakukan pengecekan informasi yang tertanam pada *tag* tersebut. Apabila tidak terdapat informasi produk yang tertanam, maka sistem akan mengabaikan *tag* tersebut. Sebaliknya, apabila terdapat informasi produk pada *tag* tersebut, maka selanjutnya sistem akan mengambil informasi dari *database* berupa nilai tegangan listrik yang sesuai dengan produk yang terdeteksi beserta dengan tangki di mana *tag* tersebut terdeteksi. Selanjutnya, sistem akan melakukan validasi terhadap nilai tegangan listrik tersebut. Apabila nilai tegangan listrik tidak tersedia di *database*, maka sistem akan mengirimkan sinyal *alarm* ke mesin *electroplating* agar pengguna dapat mengubah tegangan listrik mesin secara manual hingga nilai tegangan listrik untuk produk tersebut dimasukkan ke dalam *master data*.

Berikut adalah *pseudocode* yang menjelaskan mengenai bagaimana cara melakukan perubahan tegangan listrik pada mesin *electroplating* yang dapat dilihat pada gambar 5.

```

public void ModifyVolt(string _tankId) {
    // Lakukan perulangan fungsi pembacaan RFID
    while (_isReaderConnected) {
        // Inisialisasi Variable untuk Menampung
        // Informasi
        string _material, _tagId, _epcCode;
        bool _isTagValid = false;
        float _voltage = 0f;

        // Lakukan pengecekan terhadap RFID Tag
        // yang terdeteksi oleh RFID Reader
        _tagId = GetTag();

        // Lakukan validasi terhadap variable _tagId
        if (_tagId != null) {
            // Extract informasi EPC dari Tag
            _epcCode = GetEpc(_tagId);

            // Cek apakah Tag memiliki informasi
            // produk yang dipilih atau tidak
            _isTagValid = ValidateTag(_epcCode);

            if (_isTagValid) {
                // Apabila Tag memiliki informasi
                // produk, maka lakukan pengambilan
                // nilai voltase pada mesin
                _material = ExtractMaterial(_epcCode);
                _voltage = GetVolt(_material, _tankId);

                // Kirimkan nilai _voltage ke dalam mesin
                // Electroplating di tangki yang
                // bersangkutan

                while (GetCurrVoltage(_tankId) != _voltage) {
                    SetVolt(_voltage, _tankId);
                    if (GetCurrentVoltage(_tankId) == _voltage) {
                        RecordLog();
                        break;
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```

Gambar 5. Alur Perubahan Tegangan Listrik pada Mesin *Electroplating*

D. Testing

Setelah pengembangan selesai dilakukan, maka selanjutnya adalah tahap percobaan atau yang biasa disebut dengan *testing*. Tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk mencari tahu apakah ada atau tidaknya kesalahan pada proses pengembangan yang telah dilakukan sebelumnya (Hidayati & Sismadi, 2020). Tahapan ini dilakukan di perusahaan yang sebelumnya telah dikunjungi oleh tim peneliti dan disaksikan oleh perwakilan dari perusahaan tersebut. Selain untuk mengetahui ada atau tidaknya sebuah masalah pada program, tahapan ini juga dijadikan sebagai sarana bagi klien untuk menyampaikan *feedback* dari sistem yang telah dikembangkan agar sistem ini dapat bekerja dengan tepat sasaran sesuai dengan kondisi lingkungan pada perusahaan tersebut.

E. Maintenance

Tahap terakhir dari pengembangan dengan metode *Waterfall* adalah tahap pemeliharaan atau yang biasa disebut dengan *Maintenance*. Pada tahap ini, sistem sudah diimplementasi dan dilakukan pemantauan secara berkelanjutan untuk mencegah adanya kesalahan pada sistem. Alasan utama tahap ini perlu dilakukan adalah dikarenakan sistem yang telah dibentuk bisa saja memiliki masalah yang belum diketahui baik oleh pihak pengembang ataupun pengguna (Buchori et al., 2017).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah rincian dari pembahasan mengenai penelitian yang berjudul Integrasi Sistem Informasi dan Mesin Industri sebagai Media Penerapan *Smart Manufacturing* pada Proses *Electroplating*.

A. Halaman Login

Sebelum melakukan aktivitas apa pun dengan menggunakan sistem baru, pengguna diwajibkan untuk melakukan *login* terlebih dahulu seperti pada gambar 6. Akun yang digunakan untuk *login* adalah akun *Windows Authentication* yang terdaftar pada jaringan perusahaan. Tujuan diberlakukannya sistem *login* menggunakan *Windows Authentication* ini adalah untuk mencegah adanya akses yang tidak diinginkan yang dapat memberikan dampak negatif ataupun kerugian apabila disalahgunakan.

Implementation of Automation System to Control Machine Voltage of Electroplating Process (Liang)

Gambar 6. Tampilan Halaman *Login*

B. Halaman *Dashboard*

Halaman *Dashboard* adalah sebuah halaman yang muncul sesaat setelah pengguna melakukan login ke dalam sistem. Pada halaman *dashboard*, terdapat beberapa informasi-informasi seperti koneksi dari RFID reader, informasi dan status mesin, *material* yang dipilih oleh user, *material* yang terdeteksi di masing-masing tangki *electroplating* hingga nilai tegangan listrik dan ampere dari masing-masing tangki *electroplating*. Tampilan implementasi dari halaman *Dashboard* dapat dilihat pada gambar 7.

Gambar 7. Tampilan Halaman *Dashboard*

C. Halaman *Master Data*

Halaman ini merupakan halaman di mana user dapat melakukan manajemen data terhadap *material-material* yang nantinya akan diproses di proses *electroplating* seperti pada gambar 8. Pada halaman ini, terdapat beberapa fungsi seperti penambahan, perubahan, penghapusan dan juga *import/export* dalam bentuk Microsoft Excel. Selain itu, halaman ini juga menampilkan sebuah table yang memuat informasi seperti *Material Code*, *Material Description*, dan nilai-nilai tegangan listrik pada masing-masing tangki *electroplating*.

Material Code	Material Description	Nickel	Chrome	Cadmium	Zinc	Rhodium	Alloy
77102596	Zinc Side Dyna...	7.5	8.0	0	7.5	0	5.0
77102597	Zinc Side Dyna...	7.5	8.0	0	7.5	0	5.0
77102598	Zinc Side Dyna...	7.5	8.0	0	7.5	0	5.0
64109102	CSHG301110 L...	7.7	6.4	3.0	5.0	0	0
64109103	CSHG301110 R...	7.7	6.4	3.0	5.0	0	0
64109112	CSHG301110 L...	7.1	5.5	7.0	5.0	0	6.4
64109113	CSHG301110 R...	7.3	6.0	5.5	5.0	6.0	0
65109512	SPIDER LEFT SL...	4.0	4.5	8.0	4.0	0	0
65109513	SPIDER RIGHT S...	4.0	4.5	8.0	4.0	0	0

Gambar 8. Tampilan Halaman *Master Data*

V. SIMPULAN

Sistem pada penelitian ini dirancang dengan bahasa pemrograman C# dan menggunakan *database* sebagai alat untuk manajemen data. Sistem yang telah dirancang menghasilkan sebuah inovasi yang secara efektif dapat mengontrol tegangan listrik dari mesin *electroplating* dengan campur tangan manusia yang sangat sedikit dengan menggunakan RFID sebagai media pertukaran informasi yang menyimpan nilai-nilai *parameter* pada produk yang terdaftar di *master data*. Selain itu, sistem otomatisasi yang telah dikembangkan dan diimplementasi memberikan dampak besar yang menghapus Batasan-batasan masalah yang dialami oleh klien dan juga memangkas sumber daya manusia yang diperlukan untuk melakukan perubahan tegangan listrik pada mesin yang memiliki banyak pengaturan tegangan listrik di masing-masing tangka dan produk.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada mitra yang telah mengizinkan adanya kesempatan bagi peneliti untuk melakukan perancangan dan implementasi penelitian serta berbagai pihak yang telah membantu penelitian ini hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Astini, N. K. S. (2020). Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Pembelajaran Tingkat Sekolah Dasar pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Lembaga Penjaminan Mutu STKIP Agama Hindu Amlapura*, 11(2), 13–25.
- Buchori, A., Setyosari, P., Wayan Dasna, I., & Ulfa, S. (2017). Mobile Augmented Reality Media Design with Waterfall Model for Learning Geometry in College. *International Journal of Applied Engineering Research*, 12(13), 3773–3780.
- Dovere, E., Cavalieri, S., & Ierace, S. (2017). RFID Systems for Moveable Asset Management: An Assessment Model. *International Journal of Production Research*, 55(5), 1336–1349.
- Harsito, A. H. K., Aisyah, I. S., Daryono, D., Saifullah, A., Hendaryati, H., & Sudarman, S. (2020). The Effect of Agitation Parameter on Hardness and Thickness of Decorative Nickel-Chrome Coating on A36 Steel using Electroplating Process. *Journal of Energy Mechanical Material and Manufacturing Engineering*, 5(2), 47.
- He, Q. P., & Wang, J. (2018). Statistical Process Monitoring as a Big Data Analytics Tool for Smart Manufacturing. *Journal of Process Control*, 67, 35–43.
- Hidayati, N., & Sismadi, S. (2020). Application of Waterfall Model In Development of Work Training Acceptance System. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 4(1), 75–89.
- Imam, H. (2017). “ Pergeseran Budaya Siber & Visual di Sektor Pariwisata Indonesia .” *Jurnal Seminar Nasional Seni Dan Desain*, 1, 275–282.
- Kakade, P. V. M. (2018). Various Sensor used in Robotics with Applications. *Journal for Research*, 03(12),

10-14.

- Kurniawan, B. D., Andryana, S., & Benrahman, B. (2020). Perancangan Sistem Informasi Laporan Asset Berbasis Smartphone dengan Metode Waterfall. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(3), 735.
- Lee, C. K. M., Huo, Y. Z., Zhang, S. Z., & Ng, K. K. H. (2020). Design of a Smart Manufacturing System with the Application of Multi-Access Edge Computing and Blockchain Technology. *IEEE Access*, 8, 28659–28667.
- Madsen, D. Ø. (2019). The Emergence and Rise of Industry 4.0 Viewed through the Lens of Management Fashion Theory. *Administrative Sciences*, 9(3), 71.
- Majeed, M. A. A., & Rupasinghe, T. D. (2017). Internet of Things (IoT) Embedded Future Supply Chains for Industry 4.0: An Assessment from an ERP-Based Fashion Apparel and Footwear Industry. *International Journal of Supply Chain Management*, 6(1), 25–40.
- Ningsih, T. (2019). Peran Pendidikan Islam Dalam Membentuk Karakter Siswa Di Era Revolusi Industri 4.0 Di Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Banyumas. *INSANIA : Jurnal Pemikiran Alternatif Kependidikan*, 24(2), 220–231.
- Nusyirwan, D., & Habibi, I. (2019). Proses Desain Rekayasa Pada Perancangan Purwarupa Absensi Siswa Menggunakan RFID Guna Meningkatkan Efektifitas Di Sekolah Menuju Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ipteks*, 5(1), 72–87.
- Pratomo, Y., & Meneng, G. (2019). Rencana Strategis Teknologi Informasi Menyongsong Transformasi Digital Di Dunia Pendidikan (Studi Kasus SMK Negeri 1 Sukadana Kabupaten Lampung Timur). 02(03), 74–81.
- Rjeib, H. D., Ali, N. S., Al Farawn, A., Al-Sadawi, B., & Alsharqi, H. (2018). Attendance and information system using RFID and web-based application for academic sector. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 9(1), 266–274.
- Supriagi, N., Hidayat, T., & Ahmad, A. (2020). Pendidikan Manufaktur Berbasis Gamifikasi untuk Meningkatkan Inovasi di Era Industri 4.0. *ADI Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 14–21.
- Swe, K. T., & Kyaw, T. (2020). *Fingerprint RFID Recognition System*. 3(June), 21–25.
- Trisianto, C. (2018). Penggunaan Metode Waterfall untuk Pengembangan Sistem Monitoring dan Evaluasi Pembangunan Pedesaan. *Jurnal Teknologi Informasi ESIT*, 12(1), 8–22.
- Turnip, L., Triayudi Agung, & Solihati, I. D. (2020). Web Based Fixed Asset Management Information System Using the Waterfall Method (Case Study: National University). *Jurnal Mantik*, 4(1), 528–538.