

**PERANCANGAN SISTEM *REAL TIME MONITORING STOCK* BERBASIS  
TEKNOLOGI RFID  
(STUDI KASUS DI PT TMMIN PLANT SUNTER 1)**

**DESIGN OF RFID-BASED *REAL TIME MONITORING STOCK* SYSTEM  
(STUDY CASE PT TMMIN PLANT SUNTER 1)**

**Dian Ayu Detasari<sup>1</sup>, Ari Yanuar Ridwan, S.T., M.T.<sup>2</sup>, Budi Santosa, S.T., M.T.<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

<sup>1</sup> [detasari@telkomuniversity.ac.id](mailto:detasari@telkomuniversity.ac.id), <sup>2</sup> [ariyanuar@telkomuniversity.ac.id](mailto:ariyanuar@telkomuniversity.ac.id),

<sup>3</sup> [budisantosa@telkomuniversity.ac.id](mailto:budisantosa@telkomuniversity.ac.id)

---

**Abstrak**

Teknologi RFID memungkinkan rantai pasok dapat tersinkronisasi dengan memberikan visibilitas. Penerapan teknologi RFID dapat memberikan informasi persediaan secara *real time* karena teknologi RFID memungkinkan pelacakan persediaan secara *real time*. Penggunaan teknologi RFID dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas manajemen pergudangan. Perancangan sistem *real time monitoring stock* berbasis teknologi RFID ini merupakan langkah kedua yang dilakukan PT TMMIN Plant Sunter 1 untuk perancangan sistem manajemen pergudangan cerdas berbasis RFID (*RFID-based intelligent warehouse management system*) setelah mengimpelementasikan teknologi RFID pada proses *receiving*. Sistem *real time monitoring stock* di perusahaan ini belum diimplementasikan karena masih dalam proses pengerjaan sehingga penulis melakukan analisa terhadap sistem saat ini dengan sistem usulan didukung oleh simulasi untuk mendapatkan waktu setelah sistem RFID dan membandingkannya dengan sistem eksisting yang menunjukkan bahwa dengan adanya sistem *real time monitoring stock* berbasis teknologi RFID dapat meningkatkan efisiensi proses kerja inventory control sebanyak 69%.

**Kata Kunci:** RFID, *Real Time Monitoring Stock*, *RFID-based Warehouse Management System*, Aplikasi Sistem Pengendalian Persediaan

---

**Abstract**

RFID technology enables supply chains to be synchronized by providing visibility. The application of RFID technology can provide inventory information in real time because RFID technology enables inventory tracking in real time. The use of RFID technology can increase the efficiency and effectiveness of warehousing management. The design of RFID technology-based *real time monitoring system* is the second step taken by PT TMMIN Plant Sunter 1 for their design of *RFID-based intelligent warehousing management systems* (*RFID-based intelligent warehouse management system*) after implementing RFID technology in the receiving process. The system of *real time stock monitoring* in this company has not been implemented yet because it is still in the process of being worked on so that the authors analyzes the current system with the proposed system supported by simulations to get the time after the RFID system and compares it with the existing system which shows that with the *real time stock monitoring system*. based on RFID technology, it can increase the efficiency of inventory control work processes by as much as 69%.

**Keywords:** RFID, Real Time Stock Monitoring, RFID-based Warehouse Management System, Inventory Control System Application

**1. Pendahuluan**

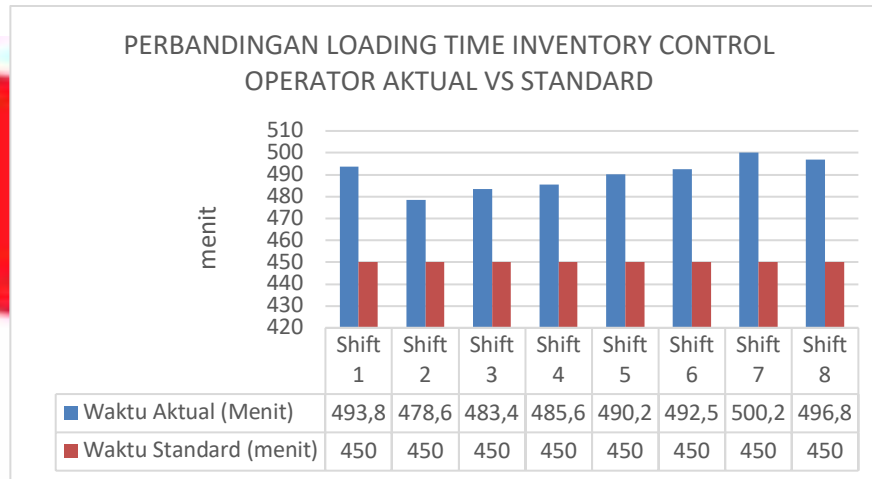
PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia (PT TMMIN) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur otomotif yang memproduksi dan mengeskor kendaraan dan part mesin. PT TMMIN memiliki 5 pabrik yang tersebar di daerah Sunter dan Karawang yang mana pabrik di Sunter memproduksi mesin mobil untuk dikirimkan ke pabrik di Karawang. PT TMMIN Plant Sunter 1 memiliki suplai part dari berbagai supplier dalam jumlah yang besar. PT TMMIN Plant Sunter 1 memerlukan gudang yang dapat menyimpan persediaan yang dibutuhkan secara optimal. Dalam praktiknya, PT TMMIN Plant Sunter 1 menghadapi beberapa kesulitan yang disebabkan oleh tidak akuratnya jumlah aktual stok yang tersedia di gudang dengan stok yang tercatat pada sistem. setelah melakukan pengamatan perhitungan item aktual dan membandingkannya dengan data yang direkam di komputer sebagaimana terlampir pada Tabel I.1

No.	Part No.	Part Name	Inventory Record	Actual Physical Count
1	156090C07000	BRACKET SUB-ASSY OIL FILTER 1 TR	15	18
2	156090C09000	BRACKET SUB-ASSY OIL FILTER 2 TR	10	14
3	121010C03000	PAN SUB-ASSY OIL NO.1	8	16
4	153010C03000	GAGE SUB-ASSY OIL LEVEL	2	4
5	113550C01000	PLATE RR END	8	10
6	123110C01000	BRACKET ENGINE MOUNTING FR RH	12	15
7	123150C01000	BRACKET ENGINE MOUNTING FR LH	12	15
8	134050C01000	FLYWHEEL SUB-ASSY 1 TR	75	91
9	134050C03000	FLYWHEEL SUB-ASSY 2 TR	30	46
10	171410C09000	MANIFOLD EXHAUST 1 TR	93	101

Gambar 1 Perbandingan Stok Aktual vs Catatan Persediaan

Pada Tabel I.1 di atas merupakan perbandingan stok aktual dan stok yang tercatat pada sistem di komputer untuk beberapa part yang ada di PT TMMIN Plant Sunter 1. Tidak samanya jumlah stok atual dengan stok yang tercatat pada sistem menunjukkan bahwa lebih baik lagi. Namun, proses kerja *inventory control* oleh operator sering mengalami keterlambatan dalam praktiknya,

PT TMMIN sangat perlu untuk melakukan *inventory control* yang keterlambatan sebagaimana digambarkan pada grafik berikut.



Gambar 2 Perbandingan *Loading Time Inventory Control* Operator Aktual vs Standard

Dari Gambar I.1 dapat diketahui perbandingan keterlambatan operator *inventory control* pada setiap shiftnya. Rata-rata keterlambatan pada setiap shift adalah sekitar 40,14 menit. Keterlambatan yang terjadi tentu saja diakibatkan oleh beberapa faktor yang terjadi pada PT TMMIN. Kurang baiknya manajemen pengendalian persediaan PT TMMIN karena tidak adanya sistem monitoring stok dan juga teknologi yang mendukung sistem monitoring stok tersebut untuk memberikan informasi stok secara real time, mendorong penulis untuk merancang sistem monitoring stock berbasis teknologi RFID. Penggunaan teknologi RFID ini diharapkan dapat memberikan visibilitas item yang lebih baik dan mendapatkan informasi secara *real time* sehingga memungkinkan PT TMMIN dapat melakukan monitoring stok secara *real time*. Berdasarkan permasalahan yang telah didefinisikan, maka penulis melakukan penelitian yang berjudul “Perancangan Sistem Real Time Monitoring Stock Berbasis Teknologi RFID di PT TMMIN”.

## 2. Dasar Teori dan Metodologi Penelitian

### 2.1 Dasar Teori

#### 2.1.1 Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan adalah proses mengawasi dan mengendalikan pemesanan, penyimpanan, dan penggunaan komponen yang digunakan sebuah organisasi pada dalam produksi serta mengawasi dan mengendalikan jumlah produk jadi yang akan dijual (Rossetti et al., 2000).

#### 2.1.2 *Radio Frequency Identification (RFID)*

RFID adalah sebuah teknologi penangkapan data yang memanfaatkan frekuensi radio dalam sistem kerjanya yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak, dan menyimpan informasi yang tersimpan dalam tag RFID (Supriyono, 2010).

#### 2.1.3 Penerapan teknologi RFID dan Kinerja Manajemen Rantai Pasok

Mengadopsi teknologi RFID dalam proses pelayanan logistik juga dapat dianggap sebagai inovasi teknologi untuk industri logistik. Diharapkan ada hubungan positif antara adopsi teknologi RFID dengan kinerja manajemen rantai pasok. Menurut Murphy dan Poist (2000), kapabilitas layanan logistik seperti pergudangan yang efisien, transportasi, pembayaran tagihan pengiriman

merupakan pendorong kinerja rantai pasok yang unggul. Teknologi RFID dapat membantu mengidentifikasi setiap tingkat barang yang dapat memudahkan proses identifikasi setiap item dalam rantai pasokan menjadi lebih mudah dan efisien (Davis & Luehlfing, 2004).

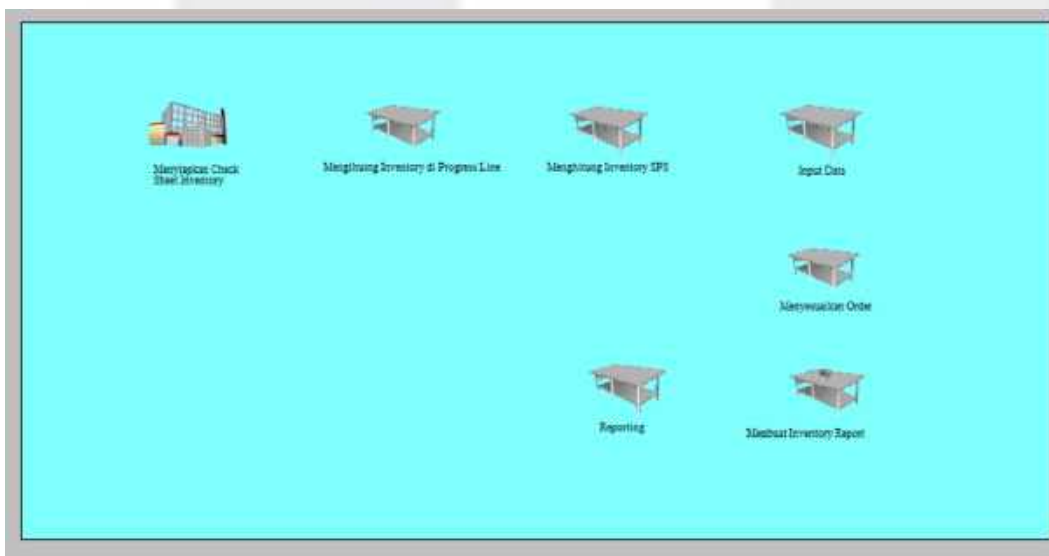
#### 2.1.4 Model dan Simulasi

Model didefinisikan sebagai gambaran atau abstraksi dari sebuah objek atau aktual (Daellenbach & McNickle, 2005). Simulasi adalah sekumpulan metode dan aplikasi untuk menirukan atau merepresentasikan perilaku dari suatu sistem nyata yang biasanya dilakukan pada komputer dengan menggunakan perangkat lunak tertentu (Law & Kelton, 2007).

### 3. Pembahasan

#### 3.1 Model Simulasi

Pada gambar di bawah merupakan model simulasi yang telah dibangun menggunakan software ProModel 2014. Simulasi dibangun berdasarkan kondisi dari sistem nyata yang terdapat di lapangan. Model simulasi memiliki jumlah location sebanyak 7 untuk aktivitas keseluruhan proses *inventory control*. Model simulasi memiliki 1 entity yaitu dokumen *check sheet inventory* yang juga merupakan *arrival* dari model simulasi ini.



Selanjutnya adalah melakukan proses verifikasi dan validasi dari model simulasi secara syntax seluruh operasi menunjukkan bahwa 'compile successfully' yang menandakan tidak terdapat kesalahan penulisan syntax. Kemudian simulasi dijalankan selama 8 jam yang kemudian memperlihatkan window 'simulation complete' hal tersebut menandakan tidak terjadi bug atau error.. Dikarenakan model tidak terdapat syntax error dan sudah sesuai dengan model konseptual simulasi maka model simulasi ter-verifikasi. Kemudian dilakukan validasi dengan menggunakan *paired-t* untuk membandingkan antara model simulasi yang telah dibuat dengan sistem nyata, langkah awal dalam validasi adalah menghitung uji kecukupan replikasi sebagai berikut.

$$hw = e$$

$$hw = \frac{(t_{n-1, \alpha/2})s}{\sqrt{n}}$$

$$hw = \frac{(2,262)136,342}{\sqrt{10}}$$

$$hw = 97,53$$

Setelah mendapatkan nilai half width maka selanjutnya adalah menghitung nilai n' dengan tingkat kepercayaan sebesar 95%. Nilai n' akan dibandingkan dengan nilai n.

$$n' = \frac{(Z_{\alpha/2} x s)^2}{e^2}$$

$$n' = \frac{(1,96 x 136,342)^2}{97,53^2}$$

$$n' = 7,508 \approx 8 \text{ replikasi}$$

Berdasarkan hasil perhitungan kecukupan replikasi (n') di atas, menunjukkan bahwa nilai n > n' yaitu 10 > 7,508 maka jumlah replikasi sebanyak 10 kali dapat dikatakan telah mencukupi. Selanjutnya adalah membandingkan model simulasi dengan sistem nyata menggunakan uji paired t. Berikut merupakan hipotesis untuk melakukan uji paired-t, dengan menggunakan tingkat kepercayaan sebesar 95 %.

$$H0 : \mu1 - \mu2 = 0$$

$$H1 : \mu1 - \mu2 \neq 0$$

Selanjutnya adalah menghitung *confidence interval* yang perhitungan dapat dilihat pada tahapan dan persamaan berikut ini.

Replikasi	Simulasi	Aktual	Selisih
1	328,36	404,85	-76,49
2	305,75	431,78	-126,03
3	407,00	416,98	-9,97
4	297,29	405,16	-107,88
5	69,17	435,77	-366,60
6	491,72	423,83	67,89
7	567,66	389,02	178,64
8	331,36	422,80	-91,43
9	457,04	417,98	39,06
10	408,22	411,93	-3,70
mean	366,36	416,01	-49,65
stdv	136,34		
hw	97,53		

$$\bar{x}(1 - 2) - hw \leq \mu (1 - 2) \leq \bar{x}(1 - 2) + hw$$

$$-49,65 - 97,53 \leq \mu (1 - 2) \leq -49,65 + 97,53$$

$$-147,18 \leq \mu (1 - 2) \leq 47,87$$

Berdasarkan hasil perhitungan persamaan confidence interval, didapatkan confidence interval  $-147,18 \leq \mu (1 - 2) \leq 47,87$  maka H0 diterima yang berarti menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara sistem nyata  $\mu1$  dengan hasil dari simulasi  $\mu2$ . Dengan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara kedua sistem tersebut maka dapat disimpulkan bahwa model simulasi telah tervalidasi berdasarkan uji paired-t.

### 3.2 Perbandingan Sistem Eksisting & Sistem RFID

Langkah selanjutnya adalah membandingkan sistem eksisting (sebelum RFID) dengan sistem usulan (setelah RFID) untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara sistem eksisting dengan sistem usulannya sehingga penulis dapat membuktikan bahwa sistem RFID lebih baik dibandingkan sistem eksistingnya. Untuk membandingkan sistem eksisting dengan sistem usulan dilakukan uji paired-t. Berikut merupakan hipotesis untuk melakukan uji paired-t dengan menggunakan tingkat kepercayaan sebesar 95%.

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Selanjutnya adalah menghitung *confidence interval* yang perhitungannya dapat dilihat pada tahapan dan persamaan berikut ini.

Replikasi	Simulasi Eksisting	Simulasi RFID	Selisih
1	328,36	210,159	118,20
2	305,75	154,146	151,60
3	407,00	138,761	268,24
4	297,29	183,8	113,49
5	69,17	308,197	-239,03
6	491,72	214,274	277,45
7	567,66	96,866	470,80
8	331,36	106,99	224,37
9	457,04	123,37	333,67
10	408,22	287,328	120,90
mean	366,36	182,39	183,97
	stdv		187,20
	hw		133,91

$$\begin{aligned} \bar{x}(1-2) - hw &\leq \mu(1-2) \leq \bar{x}(1-2) + hw \\ 183,97 - 133,91 &\leq \mu(1-2) \leq 183,97 + 133,91 \\ 50,06 &\leq \mu(1-2) \leq 317,87 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan persamaan *confidence interval* dengan menggunakan *confidence level* 95%, didapatkan *confidence interval*  $50,06 \leq \mu(1-2) \leq 317,87$  maka  $H_1$  diterima yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara sistem eksisting  $\mu_1$  dengan sistem usulan  $\mu_2$  yang berarti dengan menggunakan sistem RFID dapat mempercepat proses *inventory control* mulai dari 50,06 menit hingga 317,87 menit atau dapat mempercepat rata-rata waktu proses *inventory control* sebanyak 34%.

### 3.3 Sistem Real Time Monitoring

Untuk membantu dalam memonitoring stock secara real time, dapat dilakukan dengan mengembangkan aplikasi real time monitoring stock. Pada gambar 9 menunjukkan tampilan dashboard dari aplikasi real time monitoring stock dimana user mendapatkan informasi mengenai operators on duty, part arrivals, kapasitas produksi mesin hari ini, dan persentase akurasi catatan persediaan. Sedangkan pada gambar 8 merupakan halaman real time monitoring stock yang



Gambar 4 Halaman Dashboard



Gambar 3 Halaman Master Data Part

memuat status stok yang lebih detail dibandingkan dari halaman dashboard. Jika user ingin memasukkan data supplier atau melihat daftar supplier, maka sistem akan menampilkan seperti pada gambar 10. Apabila user ingin memasukkan data part atau melihat daftar part, sistem akan menampilkan tampilan seperti pada gambar 11.



Gambar 6 Halaman Master Data Supplier



Gambar 5 Halaman Real Time Monitoring Stock

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan sistem real time monitoring stock menggunakan teknologi RFID di PT TMMIN Plant Sunter 1, dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu penggunaan teknologi RFID pada sistem manajemen pergudangan dapat memberikan perbaikan pada sistem pergudangan yang signifikan baik karena data secara otomatis dikolektif oleh sistem RFID. dengan teknologi RFID, data dapat dengan cepat dan secara otomatis ditangkap oleh RFID reader. Sistem real time monitoring stock berbasis teknologi RFID juga dapat meningkatkan efisiensi waktu proses inventory control sebanyak 69%.

Perancangan aplikasi *real time monitoring stock* berbasis teknologi RFID dapat memberikan visibilitas yang baik dan mendapatkan informasi secara *real time* sehingga memudahkan perusahaan untuk mengambil keputusan terkait masalah yang terjadi dan terus melakukan perbaikan

### Daftar Pustaka

1. Chen, J. C., Huang, P. B., & Huang, C.-J. (2013). Warehouse management with lean and RFID application: a case study.
2. Minbo, L., Shengxi, G., Guangyu, C., & Zhu, Z. (2011). A RFID-based Intelligent Warehouse Management System Design and Implementation. *2011 Eighth IEEE International Conference on e-Business Engineering*.
3. Tundura, L. (2016). 'Effect of Inventory Control Strategies on Inventory Record Accuracy in Kenya Power Company, Nakuru'. *Journal of Investment and Management*, 82.
4. Jabjiniak, B., & Gilbert, G. (2004). RFID warrants a strategic approach". *Business Integration Journal*, 29-31.
5. Vijayaraman, B., & Osyk, B. A. (2006). An empirical study of RFID implementation in the warehousing industry. *The International Journal of Logistics Management*, 17(1), 6-20.
6. Karkkainen, M. (2003). "Increasing efficiency in the supply chain for short shelf life goods using RFID tagging". *International Journal of Retail & Distribution Management*, 31, 36-529.
7. Jones, P., Clarke-Hill, C., Shears, P., Comfort, D., & Hillier, D. (2004). "Radio frequency identification in the UK: opportunities and challenges". *International Journal of Retail & Distribution Management*, 32, 164-71.
8. Rahayu, S, Ridwan, A.Y., Saputra, M., (2019), *Designing Green Warehouse Systems Based on Enterprise Resource Planning for The Leather Tanning Industry*, *International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICEEI)*.
9. Eriko Mahtamtama ; Ari Yanuar Ridwan ; Budi Santosa, (2018), *Development of Cycle Counting Monitoring Dashboard with Buffer Time Management for Cocoa Company*, *12th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA)*
10. Alfazah, D.A., Yanuar Ridwan, A., Yulianti, F., Artha Kusuma, P.G., (2019), *Designing Procurement Process Monitoring Dashboard for Supporting Food Security Supply Chain Risk Management System in Indonesian Bureau of Logistics*, *13th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA)*