
PROTOTIPE PREDIKSI PERSEDIAAN SUKU CADANG BERDASARKAN POLA KONSUMSI DAN *DEAD STOCK* DENGAN MENGUNAKAN *ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM* (ANFIS)

HELMI VERIS SUPARYO

helmiweris78@gmail.com

Program Studi Informatika

Fakultas Teknik, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Indraprasta PGRI

Jl. Nangka No. 58 C, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530

Abstrak. Persediaan diartikan sebagai sumber daya menganggur (*idle resource*) yang belum digunakan karena menunggu proses lebih lanjut. Untuk menjamin ketersediaannya, dalam hal ini adalah suku cadang, diperlukan persediaan yang siap digunakan ketika dibutuhkan untuk menghindari kerusakan karena terlalu lama tersimpan digudang (*dead stock*) atau kekurangan persediaan (*stockout*). Atas dasar itulah diperlukan suatu model *framework* sistem prediksi (peramalan) yang dapat memperkirakan kebutuhan persediaan selanjutnya dengan menerapkan jaringan syaraf tiruan untuk melakukan pembelajaran terhadap data historis melalui analisis stok mati (*dead stock*) dan pola konsumsi pemakaian. Jenis penelitian termasuk Penelitian Terapan. Metode pengumpulan data melalui sistem berjalan SAP R/3, wawancara, observasi dan studi pustaka dengan pemilihan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Perancangan menggunakan *Prototype* ANFIS. Teknik pengujian validasi sistem melalui pendekatan *black-box testing* sedangkan pengujian kualitas perangkat lunak menggunakan 2 karakteristik model ISO 9126, *usability* dan *efficiency*.

Kata Kunci: Prediksi, Peramalan, Material Manajemen, Suku Cadang, *Spare Parts*, *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS).

Abstract. Inventory is defined as idle resources (*idle resource*) which has not been used because of pending further. To ensure availability, in this case the parts, necessary supplies ready for use when needed to avoid damage due to prolonged stored in warehouse (*dead stock*) or shortage of inventory (*stockout*). On the basis of that we need a framework model of prediction system (forecasting) that can estimate the inventory needs further by applying neural network to perform learning on historical data through analysis of dead stock (*dead stock*) and consumption patterns of usage. This type of research including Applied Research. Data were collected through a system running SAP R/3, interviews, observation and literature with sample selection using *purposive sampling* technique. Planning to use *Prototype* ANFIS. System validation testing technique through *black - box testing* approach whereas software quality testing using two characteristics ISO 9126 models, *usability* and *efficiency*.

Key words: Prediction, Forecasting, Material Management, Parts, *Spare Parts*, *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS).

PENDAHULUAN

Persediaan atau *inventory*, dalam konteks produksi dapat diartikan sebagai sumber daya menganggur (*idle resource*). Sumber daya menganggur ini belum digunakan karena menunggu proses lebih lanjut, yaitu berupa kegiatan produksi seperti dijumpai pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran seperti dijumpai pada sistem distribusi ataupun kegiatan konsumsi seperti pada sistem rumah tangga. Keberadaan persediaan atau sumber daya menganggur ini dalam suatu sistem mempunyai suatu tujuan tertentu. Alasan utamanya adalah karena sumber daya tertentu tidak bisa didatangkan ketika sumber daya tersebut dibutuhkan. Sehingga, untuk menjamin tersedianya sumber daya tersebut perlu adanya persediaan yang siap digunakan ketika dibutuhkan.

Adanya persediaan menimbulkan konsekuensi berupa resiko-resiko tertentu yang harus ditanggung suatu perusahaan atau organisasi akibat adanya persediaan tersebut. Persediaan yang

disimpan bisa saja rusak sebelum digunakan karena terlalu lama tersimpan digudang atau biasa disebut *dead stock* atau bahkan kekurangan persediaan (*stockout*). Selain itu juga harus menanggung biaya-biaya yang timbul akibat adanya persediaan tersebut.

Suku cadang, adalah salah satu bagian dari macam-macam persediaan yang termasuk kedalam macam persediaan barang yang akan digunakan untuk produksi barang-barang jadi yang akan dijual (bahan baku dan bahan pembantu) dalam kegiatan normal perusahaan/ organisasi. Mesin produksi tentunya memerlukan sistem perawatan yang baik sehingga meminimalisasi *downtime* mesin serta terintegrasi dengan sistem persediaan suku cadang (*spare part Inventory*) untuk mengadopsi sistem perawatan tersebut sehingga menghasilkan mesin yang mempunyai *availability* dan *reliability* yang tinggi.

PT. X, merupakan perusahaan *consumer good* sebagai objek penelitian telah mengimplementasikan sistem ERP ECC6 SAP tahun 2009 dengan beberapa Modul SAP didalamnya, termasuk Modul MM (*Material Management*) dan Modul PM (*Plant Maintenance*). Perusahaan telah menjalankan *core* bisnis prosesnya sesuai dengan SOP awal. Setelah berjalannya waktu selama 5 tahun terdapat permasalahan yang sangat mendasar dimana terdapat banyak sekali persediaan suku cadang yang tidak bergerak dan tersimpan lama di gudang, sehingga perusahaan menanggung kerugian dengan nilai miliaran rupiah.

Atas dasar alasan inilah diperlukan suatu sistem prediksi atau peramalan yang bisa memperkirakan kebutuhan suatu persediaan yang akan digunakan pada periode selanjutnya untuk menghindari resiko-resiko kerugian yang mungkin terjadi, seperti penumpukan persediaan (*dead stock*) atau bahkan kekurangan persediaan (*stockout*). Sehingga diperlukan suatu pengembangan penelitian terbaru yang mencoba menerapkan jaringan syaraf tiruan untuk melakukan pembelajaran terhadap data historis melalui analisis stok mati (*dead stock*) dan pola konsumsi pemakaian material suku cadang.

METODE

Penelitian ini termasuk kedalam Penelitian Terapan (*Applied Reserach*) karena bisa langsung diterapkan untuk memecahkan permasalahan yang sedang dihadapi pada perusahaan, industri manufaktur pada umumnya (Moedjiono, 2012). Metode pengambilan/ pemilihan sampel dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan Teknik *Judgement/ purposive sampling*. Teknik ini termasuk dalam salah satu Prosedur *Sampling Non-Probabilitas Sampling*. (Moedjiono, 2012).

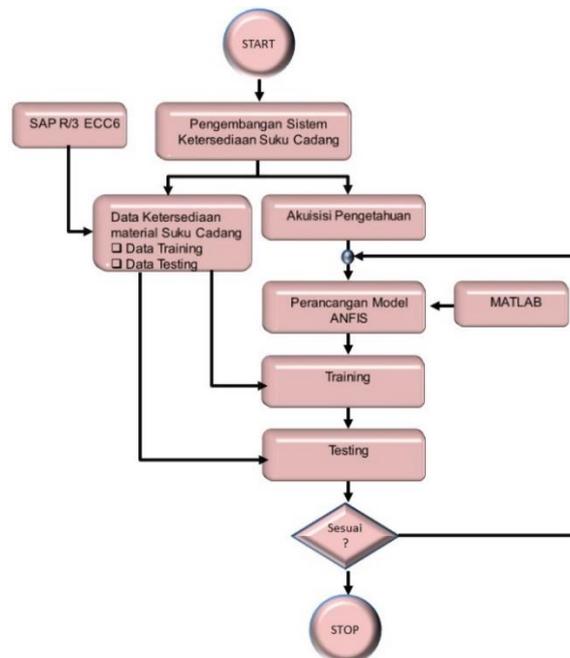
Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Metoda pengumpulan data dengan data – data yang ada melalui sisem berjalan SAP yang telah diimplementasikan.
- b. Metode Wawancara.
- c. Metode Observasi.
- d. Metode Studi Pustaka.

Pada proses analisis, teknik yang dilakukan adalah melakukan Analisis Data dan Informasi Sistem Berjalan dari data yang ada. Analisis dilakukan terhadap prosedur, dokumen, file dan data dari sistem yang sudah berjalan.

Untuk mendapatkan data dan informasi dalam menentukan prediksi pengadaan suku cadang digunakan pendekatan deskriptif kualitatif, yaitu bagian dari pendekatan kualitatif, suatu pendekatan yang juga disebut pendekatan investigasi karena biasanya peneliti mengumpulkan data dengan cara bertatap muka langsung dan berinteraksi dengan orang – orang di tempat penelitian. (McMillan 2006).

Dalam penelitian ini teknik perancangan yang digunakan adalah model *prototype* berupa *dashboard* prediksi/ peramalan persediaan suku cadang.



Gambar 1. Alur Perancangan Sistem Prediksi Suku Cadang ANFIS Model Prototipe.

Teknik pengujian validasi sistem dalam penelitian ini dilakukan dengan menguji sistem aplikasi yang telah dirancang dan melakukan pengujian fungsional dengan menggunakan pendekatan *black-box testing* dan pengujiannya memfokuskan pada skenario pengujian yang telah disiapkan melalui metode *Focus Group Discussion* (FGD).

Teknik pengujian kualitas yang dilakukan dalam penelitian ini dengan pendekatan *black-box testing* menggunakan kuesioner. Kriteria pemilihan karakteristik responden sebagai sampel penelitian untuk pengujian kualitas perangkat lunak ini berdasarkan tingkatan pengguna yang akan mengakses aplikasi sistem. Responden tersebut yaitu *stakeholder* terkait antara lain *Dept. Head/ Manager Spare Parts Warehouse Warehouse*, *Kepala Bagian Warehouse Spareparts*, dan *Dept. Head/ Manager Maintenance*.

Instrumen pengujian berupa kuesioner akan digunakan untuk melakukan pengukuran dengan tujuan menghasilkan data kuantitatif yang akurat. Dalam penelitian ini skala pengukuran yang digunakan adalah skala *Likert* untuk pernyataan positif. Skala *Likert* merupakan skala yang didesain untuk menilai sejauh mana responden setuju atau tidak setuju.

Dengan skala *Likert*, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun instrumen-instrumen berupa pernyataan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses analisis sistem bertujuan untuk mendeskripsikan apa yang harus dilakukan oleh sistem untuk memenuhi kebutuhan informasi pengguna. Analisis data dilakukan terhadap prosedur, dokumen, file dan data dari sistem yang sudah berjalan melalui pengumpulan data, wawancara dan observasi.

Berdasarkan tahapan komunikasi yang telah dilakukan bersama dengan para pakar, maka para pakar memberikan kesimpulan berdasarkan pengalaman dan kondisi yang terjadi saat ini bahwa dalam menentukan persediaan terhadap suku cadang dipengaruhi oleh 3 bagian hal utama berikut ini :

- Berdasarkan *Velocity* (tingkat konsumsi pemakaian),
- Berdasarkan *Value* (harga),
- Berdasarkan *Criticality* (tingkat kritikalitas terhadap mesin).

Ketiga variable inilah yang mempengaruhi persediaan suku cadang yang kemudian akan menghasilkan pola konsumsi dan dapat mengakibatkan *dead stock* jika tidak dikelola dengan baik.

Dalam proses penentuan dan pengambilan sampel yang telah dilakukan melalui FGD (*Forum Group Discussion*), maka disimpulkan SOP dalam pengambilan sampel dalam penelitian ini :

1. Melakukan analisis *dead stock* suku cadang.
Analisis ini dilakukan untuk mencari suku cadang yang memberikan kontribusi kerugian terbesar akibat terlalu lama tersimpan dalam *warehouse* dalam rentang waktu > 2 tahun.
2. Melakukan *mapping* dan analisis suku cadang – suku cadang tersebut terhadap ketiga variable yang mempengaruhi persediaan suku cadang yang telah ditentukan para pakar, yaitu : *Velocity* (tingkat konsumsi pemakaian), *Value* (harga), *Criticality* (tingkat kritikalitas terhadap mesin) dengan ketentuan sebagai berikut :
 - a. *Velocity*
 - 1) *Fast*, dikonsumsi diatas 10 bulan / tahun.
 - 2) *Medium*, dikonsumsi diatas 3 - 9 bulan / tahun.
 - 3) *Slow*, dikonsumsi dibawah 3 bulan / tahun.
 - b. *Value*
 - 1) *High*, > (1.0) Mn. IDR
 - 2) *Medium*, (0.1 to 1.0) Mn. IDR
 - 3) *Low*, (0.0 to 0.1) Mn. IDR.
 - c. *Criticality*
 - 1) Dampak tinggi terhadap produksi.
 - 2) *Lead time* yang lama.
 - 3) Suku cadang fabrikasi.
3. Melakukan pemilihan suku cadang 10 terbesar dengan kombinasi :
 - a. *Dead stock* dengan nilai 10 tertinggi dengan masa simpan > 2 tahun.
 - b. Memastikan suku cadang tersebut dengan *velocity/* konsumsi pemakaian termasuk kategori *fast*, yaitu dikonsumsi diatas 10 bulan / tahun.
 - c. Memastikan suku cadang tersebut dengan *Value/ Price* unit termasuk pada kategori *high value*, yaitu diatas (1.0) Mn. IDR.
 - d. Memastikan suku cadang tersebut *criticality* yang memiliki dampak yang tinggi terhadap jalannya produksi.

Setelah dilakukannya tahapan proses pengambilan dan penentuan sampel berdasarkan kriteria pemilihan :

1. *Velocity*, dengan kriteria *Fast Moving*, dikonsumsi diatas 10 bulan / tahun
2. *Value*, dengan kriteria *High Value*, > (1.0) Mn. IDR
3. *Criticality*, dengan kriteria berdampak tinggi terhadap produksi.

maka diperoleh sampel data 5 item suku cadang yang akan dijadikan dalam proses pengujian dan validasi pada sistem aplikasi yang akan dirancang.

Tabel 1. Daftar Sampel Terpilih

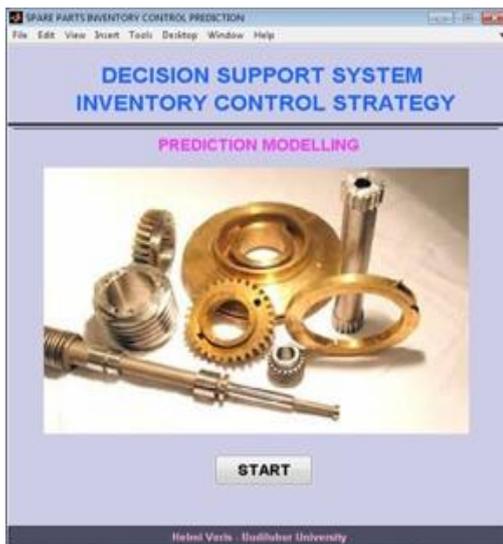
Daftar sampel				
No	Nomor Suku Cadang	Deskripsi Suku Cadang	Nilai <i>Dead Stock</i>	Currency
1	xxxxx82	Connecting Road x/xxxxx	95,248,143	IDR
2	xxxxx52	Shaft Seal xxxxxxxxxx	30,577,882	IDR
3	xxxxx20	Gudgeon xxxxxxxxxx	25,201,087	IDR
4	xxxxx62	Unloading Ring xxxxxxxx	24,230,700	IDR
5	xxxxx55	Roof xxxxxxxxxx	21,667,585	IDR

Sistem yang akan dikembangkan adalah model prototipe berbasis Matlab R2008 dan ditampilkan dengan aplikasi GUI (*graphical User Interface*). Model yang dikembangkan merupakan prediksi persediaan suku cadang yang akan terjadi pada periode selanjutnya melalui proses pembelajaran data historis pola konsumsi pemakaian dan analisis *dead stock* atau stok mati.

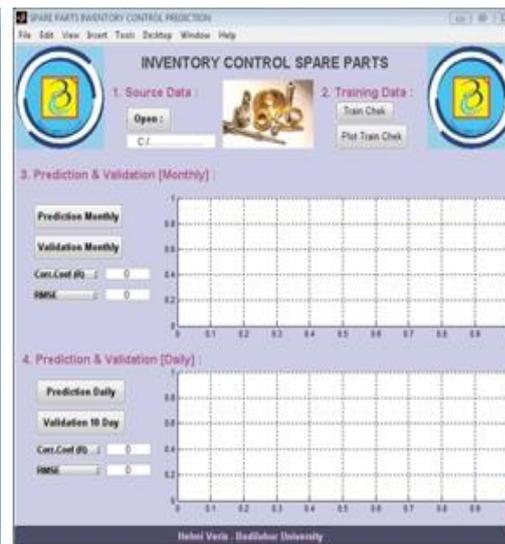
Halaman utama atau *homepage* aplikasi sistem model prototipe prediksi persediaan suku cadang dibuat sederhana namun tetap memenuhi kebutuhan pengguna.

Perancangan input untuk pengguna dibuat terlebih dahulu sebelum dilakukan proses konstruksi input. Pada sistem yang dirancang terjadi beberapa proses penginputan data yang akan direkam kedalam database yang terpusat sehingga akan menghasilkan data yang tepat dan akurat. Selain menyediakan tampilan *output* untuk menyampaikan informasi bagi pengguna sistem, pengguna sistem juga dapat berinteraksi dengan sistem dengan memberikan input kedalam sistem. Untuk dapat memfasilitasi hal tersebut maka pada sistem ini juga dilakukan rancangan tampilan input agar pengguna dapat memberikan input ke dalam sistem.

Tampilan input ini juga sekaligus merupakan tampilan output dimana dalam tampilan output tersebut akan memunculkan grafik nilai prediksi persediaan suku cadang untuk periode selanjutnya dan disertakan pula dengan kesalahan yang terjadi melalui RMSE (*Root Mean Square Error*) dari proses yang telah dilakukan, sehingga dapat disimpulkan keakuratan dan kevalidan dari data yang dihasilkan.



Gambar 2. Tampilan Awal



Gambar 3. Tampilan Input/ Output

Data suku cadang *dead stock* yang memenuhi 3 kriteria *fast moving*, *high value* dan *critical* kemudian dilihat data histori konsumsinya. Sampel data suku cadang yang digunakan sebagai data input *training* dan *testing* berdasarkan historinya yang akan dilakukan pengujian kedalam aplikasi adalah :

Material number : xxxxx52 ;
Material Description : Shaft Seal xxxxxxxx.

Dalam penelitian ini, ada dua jenis data yang disiapkan yaitu data *training* dan data *checking*. Data dibuat dalam bentuk matrik hanya berisi angka dan disimpan dalam tipe file *.txt.

Pembagian data yang tersimpan dalam file antara data *training* dan *checking* akan dilakukan dengan menggunakan *script* MATLAB. Data tersebut disusun dalam bentuk matrik Nx5. N adalah jumlah baris yang tergantung pada panjang data, sedangkan 5 adalah jumlah kolom, terdiri dari 4 kolom untuk vektor input yang akan *training* dan kolom terakhir untuk vektor *output*. Pembagian data dibagi menjadi :

- a. Data *training* menggunakan jumlah data sebanyak 432 data.
- b. Data *testing* menggunakan jumlah data sebanyak 432 data.
Pengambilan 432 data didasarkan atas jumlah data yang didapatkan dari rata – rata selang interval harian dengan menggunakan 1/10 harian dalam 1 bulan dan panjang data selama 12 tahun. Maka didapatkan hasil $3 \times 12 \times 12 = 432$ data.
- c. Data *new* atau *output* terbagi menjadi 2 data, yaitu :

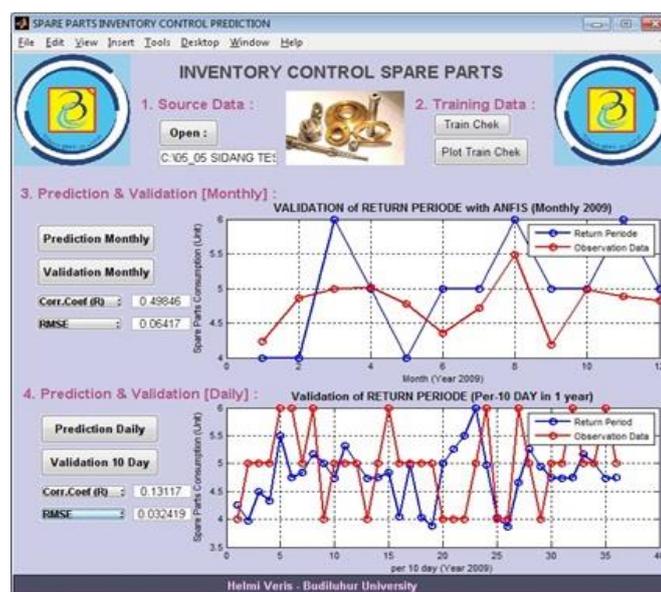
- 1) Data validasi bulanan yang merupakan hasil prediksi bulan konsumsi suku cadang sebanyak 12 data.
- 2) Data validasi harian yang merupakan hasil prediksi harian konsumsi suku cadang sebanyak 36 data.

Data pembelajaran (*training*), data pengujian (*data testing*) dan data penerapan model/demo (*output*) tersebut disimpan dalam bentuk .txt. Dalam hal ini diberi nama *A_Spare Parts Inventory Data.txt* sebagai data training dan testing, *A_Spare Parts Inventory Data (Daily Validation).txt* sebagai data validasi harian dan data *A_Spare Parts Inventory Data (Monthly Validation).txt* sebagai data validasi bulan.

Metode optimasi terdiri dari dua pilihan yaitu metode *hybrid* dan *backpropagation*. Metode *hybrid* yaitu penggabungan antara *least square estimator* dan *backpropagation*. Salah satu kelebihan dari metode *hybrid* adalah waktu konvergen yang relatif lebih singkat dibanding jika hanya menggunakan metode *backpropagation*. *Backpropagation* melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola jaringan yang digunakan selama pelatihan serta kemampuan jaringan untuk memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa (tapi tidak sama) dengan pola yang dipakai selama pelatihan.

Error tolerance adalah akibat yang timbul pada saat program menemui kesalahan. *Epochs* adalah moment waktu yang digunakan sebagai titik acuan

Berdasarkan simulasi ANFIS yang dilakukan, maka didapatkan hasil simulasi dengan kategori berdasarkan metode yang digunakan pada setiap tahap simulasi. *Output* yang dihasilkan pada proses prediksi melalui tampilan kurva, ditampilkan juga dalam bentuk kolom hasil prediksi melalui *command* Matlab.



Gambar 4. Hasil Prediksi

Tabel 2. Hasil Prediksi

Tabel Prediksi Hasil Testing					
Monthly Prediction			Daily Prediction		
No.	Predict. Monthly	Valid. Monthly	No.	Predict. 10 Day	Valid. 10 Day
1	4	4.2407	1	4	4.2526
2	4	4.8611	2	5	3.9604
3	6	4.9988	3	5	4.5000
4	5	5.0183	4	5	4.3333
5	4	4.7773	5	6	5.4999
6	5	4.3101	6	6	4.7500
7	5	4.7129	7	5	4.8333
8	6	5.4927	8	6	5.1625
9	5	4.1839	9	4	5.0000
10	5	4.9857	10	5	4.7379
11	6	4.8833	11	5	5.3172
12	5	4.8293	12	5	5.0000

Tabel 3. Perbandingan Koef. Korelasi & RMSE

Tabel Perbandingan Koefisien Korelasi & RMSE		
Selang Interval	Koefisien Korelasi (R) Data Testing	RMSE (Root Mean Square Error) Data Testing
Bulanan	0.49846	0.06417
Harian	0.13117	0.032419

Tahap pengujian validasi dilakukan untuk memastikan perangkat lunak yang telah dibuat apakah sesuai dengan spesifikasi kebutuhan fungsional yang diharapkan. Hal ini juga menguji hipotesis pertama dalam penelitian ini, yaitu: Diduga konsep Pengembangan Prototipe Prediksi Persediaan Suku Cadang Berdasarkan Pola Konsumsi Dan Analisis Stok Mati (*Dead Stock*) Menggunakan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) dapat berfungsi memberikan solusi bagi pengambilan keputusan secara cepat dan strategis bagi manajemen dalam merencanakan pembelian dan persediaan suatu suku cadang sehingga dapat memberikan efektifitas bisnis proses dan dapat meminimalisasi kerugian perusahaan serta memberikan kecepatan proses bisnis khususnya pada *Material Management* yang berimbas pada efektifitas pemakaian suku cadang pada bagian *Plant Maintenance*. Metode yang digunakan adalah *Focus Group Discussion* (FGD). Pada tahapan ini dimulai dengan diskusi dengan responden terpilih, kemudian peneliti melakukan presentasi dan demo aplikasi sistem informasi yang sudah dikembangkan dan menjelaskan setiap fungsi yang ada berdasarkan instrumen yang sudah disiapkan. Setelah memperhatikan dan mengetahui cara mengoperasikan aplikasi sistem ini, selanjutnya peserta FGD memberikan informasi, tanggapan dan persetujuan melalui formulir yang sudah diberikan oleh peneliti.

Untuk memastikan bahwa perangkat lunak yang dibuat memiliki standar minimal kualitas, maka salah satu metoda untuk pengukuran kualitas perangkat lunak adalah dengan dua karakteristik kualitas perangkat lunak yang terdapat dalam ISO 9126, yaitu *usability*, dan *efficiency*.

Hasil pengujian kualitas ini terdiri dari dua bagian, yaitu : tingkat kualitas masing – masing aspek berdasarkan dua karakteristik ISO 9126, dan tingkat kualitas secara keseluruhan dari dua karakteristik ISO 9126. Dari 3 responden yang sekaligus merupakan *expert* atau pakar di bidang ini telah mengisi kuesioner untuk pengujian kualitas perangkat lunak sistem informasi manajemen, semua memberikan jawaban kuesioner dengan valid.

Tabel 4. Hasil Pengujian Kualitas

Hasil Pengujian Kualitas				
Aspek	Skor Aktual	Skor Ideal	% Skor Aktual	Kriteria
<i>Usability</i>	108	120	90%	Sangat Baik
<i>Efficiency</i>	43	45	95,56%	Sangat Baik
Total	151	165	92,78	Sangat Baik

Berdasarkan hasil dalam penelitian ini, maka dapat disusun implikasi penelitian yang ditinjau dari aspek sistem, manajerial dan aspek penelitian lanjut.

1) **Aspek Sistem**

- a. *Hardware* yang memenuhi standar agar sistem yang akan diterapkan dapat berjalan dengan baik.

- b. Penggunaan *software* yang digunakan perlu ditingkatkan agar sesuai dengan sistem yang akan diterapkan nantinya dengan *GUI application*.
- c. Infrastruktur teknologi yang kuat dan *reliable* sangat dibutuhkan agar membuahkan hasil yang maksimal.

2) Aspek Manajerial

Berdasarkan hasil penerapan dari sistem dapat dibuatkan SOP (*Standard Operating Procedures*), kemudian dibuatkan pelatihan dan disosialisasikan sehingga dapat diterapkan langsung khususnya pada *Warehouse Department*.

3) Aspek Penelitian Lanjutan

Hasil penelitian yang telah dilakukan ini tentulah masih terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan melibatkan variabel yang lain atau dikembangkan pada unit manajemen yang lain.

Rencana implementasi sistem merupakan tahapan awal dari penerapan sistem dan tujuan dari kegiatan implementasi adalah agar sistem yang baru dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan, serta untuk acuan pengguna sebagai permintaan perubahan sistem (*change request*) untuk ditahapan selanjutnya apabila diperlukan. Dapat dijelaskan bahwa implementasi sistem merupakan tahap akhir dalam siklus pengembangan sistem menggunakan metode *Prototype*. Tahapan tersebut adalah sebagai berikut :

No	Kegiatan	Bulan 1				Bulan 2				Bulan 3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengadaan Hardware dan Software	X											
2	Instalasi Hardware dan Software		X										
3	Pemilihan Operator		X										
4	Pelatihan Pengguna		X	X									
5	Sosialisasi Kepada Pimpinan			X	X								
6	Ujicoba Sistem Baru					X	X	X					
7	Evaluasi dan Perbaikan Sistem Baru						X	X	X				

Tabel 5. Rencana Implementasi Sistem

PENUTUP

Simpulan

1. Berdasarkan hasil pengujian dengan *Focus Group Discussion* yang telah dilaksanakan pada model ini, semua responden sebagai informan dalam penelitian menyatakan semua spesifikasi kebutuhan fungsional untuk pengguna dan fungsi sistem secara keseluruhan dapat disetujui sehingga dapat memberikan rekomendasi untuk melakukan perencanaan pembelian dan persediaan suku cadang dalam jangka waktu pemakaian 1 tahun kedepan menjadi lebih akurat.
2. Tingkat kualitas perangkat lunak sistem kontrol dan prediksi persediaan suku cadang yang dihasilkan berdasarkan dua karakteristik model ISO 9126, yaitu : *usability*, dan *efficiency* adalah sebagai berikut :
 - a. Tingkat kualitas berdasarkan dua karakteristik secara keseluruhan dengan kriteria Sangat Baik, dengan persentasi tanggapan responden sebesar 92,78%.
 - b. Aspek kualitas tertinggi adalah berdasarkan aspek *Efficiency* dengan persentasi sebesar 95,56%.
 - c. Aspek kualitas terendah adalah berdasarkan aspek *Usability* dengan persentasi sebesar 90,00%.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, implikasi dan kesimpulan, selanjutnya peneliti dapat memberikan beberapa saran yang relevan dengan hasil penelitian.

1. Sistem yang ada dan sedang berjalan harus mendukung dalam melakukan perencanaan prediksi pemakaian suku cadang.
2. Untuk membuat hasil model prototipe ini bermanfaat, perlu adanya SOP (*Standard Operating Procedure*) yang disosialisasikan, dan dilaksanakan pelatihan penggunaan terhadap sistem tersebut.
3. Untuk studi penelitian selanjutnya, pemodelan ini dapat dikembangkan lebih lanjut sehingga memudahkan pengguna dan menyempurnakan penelitian ini di masa yang akan datang agar lebih baik lagi.
4. Tahapan implementasi sistem yang diperlukan meliputi pengadaan *hardware* dan *software*, instalasi *hardware* dan *software*, pemilihan operator, pelatihan pengguna, sosialisasi kepada pimpinan, uji coba sistem, serta yang terakhir adalah evaluasi dan perbaikan sistem baru yang pelaksanaan keseluruhan tahapan implementasi tersebut dapat direncanakan selama 2 bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Mansur. 2012. *Product Inventory Predictions at Small Medium Enterprise Using Market*
- Al-Qutaish, Rafa, E. 2010. "Quality Models in Software Engineering Literature: An Analytical and Comparative Study." *Journal of American Science* 6 (2010): 166-175.
- Brown R. G. 1997. *Material Management System*. John Wiley 1977, NY, 1997.
- Budiharto, Widodo. 2009. *Membuat Sendiri Robot Cerdas+CD (REVISI)*, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2009.
- Braude, Eric J. 2011. Bernstein, Michael E., *Software Engineering Modern Approaches, 2nd ed.*, Thomson Digital, 2011.
- Fachrudin, Pakaja. 2013. *Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan Certainty Factor*, Teknik Elektro Universitas Brawijaya, 2013.
- M. Fuad, FM. 2013. *Prediksi Ketersediaan Beras di Masyarakat Dengan Menggunakan Logika Fuzzy Dan Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Upaya Meningkatkan Ketahanan Pangan*, Teknologi Industri Pertanian Universitas Trunojoyo, Madura, 2011.
- Hartono. 2013. *Monitoring Persediaan Uku Cadang Pola Replacement Menggunakan Metoda Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*, Program Pasca Sarjana Undip Semarang, 2013.
- Kusumadewi, Sri., and Hartati, Sri. 2010. *Neuro Fuzzy Integrasi sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.
- Laudon, Kenneth C and Laudon, Jane P. 2008. *Sistem Informasi Manajemen*, Jakarta: Salemba Empat, 2008.
- MATLAB, Mathworks.Inc. Copyright Matlab R2008.
- McLeod, Raymond, and George, P., Schell. 2009. *Management Information System, 10th ed.* Dialihbahasakan oleh Yulianto, A, Akbar dan Afia, R, Fitriati. Jakarta: Salemba Empat, 2009.
- Moedjiono. 2012. *Pedoman Penelitian, Penyusunan dan Penilaian Tesis (V.5)*. Program Pascasarjana Universitas Budi Luhur. Jakarta: Universitas Budi Luhur, 2012.
- Narimawati, Umi. 2007. *Riset Manajemen Sumber Daya Manusia*, Jakarta : Agung Media, 2007.
- Nazori AZ. 2011. *Bahan Pengajaran Kuliah Teknik Komputasi, Implementasi dengan Matlab. Magister Komputer Universitas Budi Luhur*. 2011.
- Nurina, Mariyansari. 2011. *Estimasi Penjualan Suku Cadang Mobil Menggunakan Fuzzy Sugeno. Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh November*. 2010.
- Pressman, R. S. 2012. *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi (Buku Satu)* (G. J. L. N. Adi Nugraha, Theresia Herlina Rochadiani, Ike Kurniawati, Trans.). Yogyakarta: Andi. 2012.
- Agus Ristono. 2009. *Manajemen Persediaan*. Graha Ilmu,, Yogyakarta, 2009.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D.*, Alfabeta, Bandung. 2012,
- Suyanto. 2008. *Soft Computing Membangun Mesin Ber-IQ Tinggi*. Bandung: Informatika, 2008.

Widodo, Prabowo Pudjo., Handayanto, Rahmadya Trias. 2009. *Penerapan Soft Computing Dengan Matlab*, Bandung: Rekayasa Sains, 2009.