

Perancangan Sistem Informasi Produksi Rajut Menggunakan Metode *System Development Life Cycle (Sdlc)*
(Study Kasus: CV Suho Garmino Bandung)

¹Nova Sagita, ²Agus Nana Supena, ³Djamaludin

*Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116*

e-mail: ¹novasagita9@gmail.com, ²agusns1967@yahoo.co.id, ³mas.jamal@gmail.com

Abstrak: Informasi adalah salah satu sumber daya yang dapat dipakai oleh manajer. Semua sumber daya termasuk informasi yang dapat dikelola. Pengelolaan informasi semakin penting seiring dengan rumitnya persaingan bisnis yang setiap saat membutuhkan informasi yang akurat. Semua aktivitas manusia membutuhkan informasi yang cepat dan akurat. Sistem informasi saat ini memainkan peran penting dalam pengembangan dan kemajuan, terutama di dunia bisnis. Manusia dituntut untuk bisa mendapatkan pekerjaan yang dilakukan secara efektif dan efisien. Pada penelitian ini bertujuan untuk menyelaraskan aliran Sistem Informasi dan merancang Sistem Informasi Produksi Rajut di CV Suho Garmino. Sistem Informasi Produksi Rajut membutuhkan langkah yang harus dilakukan agar aliran sistem tersebut terstruktur dengan baik dan berjalan secara efektif dan efisien. Metode pengembangan sistem yang digunakan untuk merancang Sistem Informasi ini adalah model System Development Life Cycle (SDLC). Sedangkan pada tahap analisis dan perancangan sistem dilakukan dengan pendekatan terstruktur. Analisis sistem berdasarkan hasil pengumpulan data dengan metode observasi, wawancara, dan studi pustaka. Perancangan sistem dijabarkan melalui perancangan Data Flow Diagram (DFD), perancangan basis data menggunakan notasi Entity Relationship Diagram (ERD), perancangan antar muka, perancangan proses, dan perancangan keluaran.

Key Words: *System Development Life Cycle (SDLC), Data Flow Diagram*

A. Pendahuluan

Dalam kehidupan sehari-hari, teknologi informasi merupakan suatu hal yang tidak dapat lepas dari kehidupan manusia, karena dengan adanya informasi kita dapat mengambil suatu keputusan yang tepat untuk melakukan sebuah perencanaan. Perkembangan dari teknologi informasi ini menyebabkan perubahan-perubahan peran dari peran efisiensi dan efektivitas menjadi peran strategis. Peran efisiensi yaitu menggantikan tugas manusia dengan teknologi informasi yang lebih efisien. Peran efektivitas yaitu menyediakan informasi untuk pengambilan keputusan manajemen yang efektif. Sekarang, peran sistem teknologi informasi tidak hanya untuk efisiensi dan efektivitas melainkan juga peran strategis untuk memenangkan persaingan.

Sehingga dengan semakin berkembangnya teknologi informasi, maka diperlukan suatu sistem informasi untuk menunjang aktifitas perusahaan. Karena sistem informasi sendiri dapat mempermudah untuk manajemen aktifitas perusahaan secara efektif dan efisien. Dengan demikian apa yang telah dijelaskan sangat tepat bahwa subyek informasi bukanlah suatu hal yang baru, namun cara-cara mengelola informasi agar ada kemudahan dalam memperoleh informasi yang akurat dan mutakhir inilah yang selalu mengalami perkembangan sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi. Selanjutnya untuk menjawab permasalahan ini diperlukan teknologi yang mumpuni. Inovasi yang sangat memungkinkan untuk mengatasi hal tersebut adalah *development system*.

Semakin banyak perusahaan yang menggunakan sistem komputerisasi diharapkan dapat meminimalisir kesalahan yang dibuat oleh manusia sehingga mengurangi peluang kerugian. Salah satu contoh perusahaan berskala kecil yang akan menerapkan sistem terkomputerisasi adalah produksi rajut pada CV. Suho Garmindo. CV. Suho Garmindo merupakan usaha yang bergerak dibidang pembuatan kain (*finish*) atau kain jadi, yang sudah melakukan produksi rajut. Produksi rajut melalui beberapa tahapan, yaitu dari pengambilan benang, lalu merajut, ke bagian *inspect*, lalu ke gudang *greige*, setelah itu ke *supplier* celup, dari celup lalu ke gudang *finish*. Dalam mencapai suatu informasi yang bermanfaat perlu menciptakan keseimbangan antara keluaran (*output*) dengan masukan (*input*). Dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi paling tidak ada tiga cara, yaitu (1) meningkatkan keluaran dengan menjaga masukan konstan, (2) mengurangi masukan dengan keluaran konstan, (3) mengurangi masukan sekaligus meningkatkan keluaran.

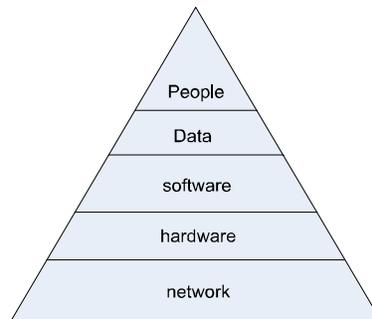
B. Landasan Teori

1) Konsep Dasar Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan suatu kumpulan dari komponen-komponen dalam perusahaan atau organisasi yang berhubungan dengan proses penciptaan dan pengaliran informasi (Indrajit, 2000).

Teknologi informasi hanya merupakan hanya salah satu komponen kecil saja dalam format perusahaan. Komponen-komponen lainnya adalah: proses dan prosedur, struktur organisasi, sumber daya manusia, produk, pelanggan, *supplier*, rekanan dan sebagainya. Keandalan suatu sistem informasi dalam perusahaan atau organisasi terletak pada keterkaitan antar komponen yang ada, sehingga dapat dihasilkan dan dialirkan suatu informasi yang berguna (akurat, terpercaya, detail, cepat, relevan, dan sebagainya) untuk lembaga yang bersangkutan.

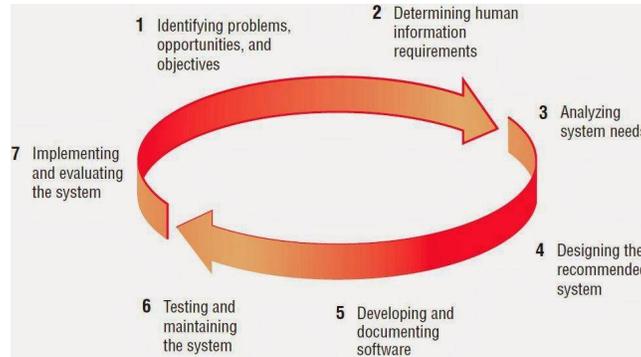
Suatu sistem informasi merupakan kombinasi terorganisir dari orang-orang (*people*), perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), jaringan komunikasi (*communication network*), dan sumber data (*data resource*) yang mengumpulkan, mentransformasikan, dan menyebarkan informasi dalam suatu organisasi (O'Brien, 1998). Orang-orang mengandalkan sistem informasi untuk berkomunikasi satu sama lain menggunakan serangkaian peralatan fisik (*hardware*), intruksi-intruksi dan prosedur-prosedur pemrosesan informasi (*software*), saluran komunikasi (*network*), dan data yang tersimpan (*data resource*) sejak munculnya peradaban. Berikut komponen sistem informasi pada Gambar 1.



Gambar 1. Komponen sistem informasi
Sumber: O'Brien (1998)

2) Siklus Hidup Pengembangan Sistem

System Development Life Cycle (SDLC) adalah pendekatan bertahap untuk analisis dan desain yang menyatakan bahwa sistem yang terbaik yang dikembangkan melalui penggunaan siklus kegiatan khusus analisis dan pengguna. Dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *System Development Life Cycle (SDLC)*
Sumber: K.Kendall dan J. Kendall (2013)

1. Mengidentifikasi Masalah, Peluang, dan Tujuan

Pada fase pertama dari siklus hidup pengembangan sistem, analisis yang bersangkutan dengan masalah benar mengidentifikasi, peluang, dan tujuan. Tahap ini sangat penting untuk keberhasilan seluruh proyek, karena tidak ada yang mau buang waktu berikutnya mengatasi masalah yang salah. Tahap pertama mengharuskan analisis melihat secara jujur apa yang terjadi dalam bisnis.

Mengidentifikasi tujuan juga merupakan komponen penting dari tahap pertama. Analisis harus terlebih dahulu mengetahui apa bisnis yang dilakukan. Kemudian analisis akan dapat melihat apakah beberapa aspek dari aplikasi sistem informasi dapat membantu bisnis mencapai tujuannya dengan mengatasi masalah atau peluang khusus.

Orang-orang yang terlibat dalam tahap pertama adalah pengguna, analisis, dan manajer sistem koordinasi proyek. Kegiatan dalam tahap ini terdiri dari wawancara manajemen pengguna, meringkas pengetahuan yang diperoleh, memperkirakan lingkup proyek, dan mendokumentasikan hasil. Output dari tahap ini adalah laporan kelayakan berisi definisi masalah dan meringkas tujuan.

2. Menentukan Kebutuhan Informasi Manusia

Tahap berikutnya analisis kebutuhan informasi manusia adalah bahwa penentuan kebutuhan manusia pengguna yang terlibat, dengan menggunakan berbagai alat untuk memahami bagaimana pengguna berinteraksi dalam konteks kerja dengan sistem informasi mereka saat ini. Analisis akan menggunakan metode interaktif seperti wawancara, sampling dan menyelidiki data keras, dan kuesioner, bersama dengan metode mencolok, seperti perilaku mengamati pengambil keputusan dan lingkungan kantor mereka, dan metode, seperti prototyping mencakup semua.

Analisis sistem perlu mengetahui detail dari fungsi sistem saat ini: siapa (orang-orang yang terlibat), apa (kegiatan usaha), di mana (lingkungan di mana pekerjaan berlangsung), ketika (waktu), dan bagaimana (bagaimana prosedur saat dilakukan) bisnis yang diteliti. Analisis kemudian harus bertanya mengapa bisnis menggunakan sistem saat ini. Mungkin ada alasan yang baik untuk melakukan bisnis dengan menggunakan metode saat ini, dan ini harus dipertimbangkan ketika merancang sistem baru.

3. Menganalisis Kebutuhan Sistem

Tahap berikutnya bahwa analisis sistem melakukan melibatkan kebutuhan sistem analisis. Sekali lagi, alat-alat khusus dan teknik membantu analisis membuat penentuan persyaratan. Alat seperti *Data Flow Diagram* (DFD) untuk memetakan input, proses, dan output fungsi bisnis, atau diagram aktivitas atau diagram sequence untuk menunjukkan urutan kejadian, menggambarkan sistem dalam bentuk terstruktur, grafis. Dari aliran data, urutan, atau diagram lain, kamus data dikembangkan yang berisi daftar semua item data yang digunakan dalam sistem, serta spesifikasi mereka.

4. Merancang Sistem Direkomendasikan

Pada tahap desain *System Development Life Cycle* (SDLC), analisis sistem menggunakan informasi yang dikumpulkan sebelumnya untuk mencapai desain logis dari sistem informasi. Analisis desain prosedur bagi pengguna untuk membantu mereka secara akurat memasukkan data sehingga data akan masuk ke sistem informasi sudah benar. Selain itu, analisis menyediakan bagi pengguna untuk menyelesaikan masukan yang efektif untuk sistem informasi dengan menggunakan teknik bentuk yang baik dan halaman Web atau desain layar.

Bagian dari desain logis dari sistem informasi merancang *human-computer interaction* (HCI). Antarmuka menghubungkan pengguna dengan sistem dan dengan demikian sangat penting. *User interface* dirancang dengan bantuan pengguna untuk memastikan bahwa sistem ini terdengar, terbaca, dan aman, serta menarik dan menyenangkan untuk digunakan. Contoh antarmuka pengguna fisik termasuk *keyboard* (untuk mengetik dalam pertanyaan dan jawaban), menu pada layar (untuk memperoleh perintah pengguna), dan berbagai antarmuka pengguna grafis yang menggunakan mouse atau layar sentuh.

5. Mengembangkan dan Mendokumentasikan *Software*

Pada tahap kelima dari *System Development Life Cycle* (SDLC), analisis bekerja dengan programmer untuk mengembangkan perangkat lunak asli yang diperlukan. Selama fase ini analisis bekerja dengan pengguna untuk mengembangkan dokumentasi yang efektif untuk perangkat lunak, termasuk manual prosedur, bantuan online, dan situs-situs Web yang menampilkan *Frequently Asked Questions* (FAQ), pada *Read Me files* dikirimkan dengan perangkat lunak baru. Karena pengguna yang terlibat dari awal, dokumentasi fase harus menjawab pertanyaan-pertanyaan mereka telah mengangkat dan dipecahkan bersama-sama dengan analisis. Dokumentasi memberitahu pengguna bagaimana menggunakan perangkat lunak dan apa yang harus dilakukan jika terjadi masalah *software*.

6. Pengujian dan Mempertahankan Sistem

Sebelum sistem informasi dapat digunakan, itu harus diuji. Hal ini jauh lebih murah untuk menangkap masalah sebelum sistem tersebut ditandatangani ke pengguna. Beberapa pengujian selesai oleh programmer sendiri, sebagian oleh analisis sistem dalam hubungannya dengan programmer. Serangkaian tes untuk menunjukkan masalah dijalankan pertama dengan data sampel dan akhirnya dengan data aktual dari sistem saat ini.

7. Mengimplementasikan dan Mengevaluasi Sistem

Pada fase terakhir ini pengembangan sistem, analisis membantu menerapkan sistem informasi. Fase ini melibatkan pengguna pelatihan untuk menangani sistem. Vendor melakukan beberapa pelatihan, tetapi pengawasan pelatihan adalah tanggung

jawab analisis sistem. Selain itu, analisis perlu merencanakan untuk kelancaran konversi dari sistem lama ke yang baru. Proses ini meliputi mengkonversi file dari format lama ke yang baru, atau membangun database, memasang peralatan, dan membawa sistem baru ke dalam produksi. Evaluasi disertakan sebagai bagian dari tahap akhir ini *System Development Life Cycle* (SDLC) sebagian besar untuk kepentingan diskusi.

C. Hasil Penelitian

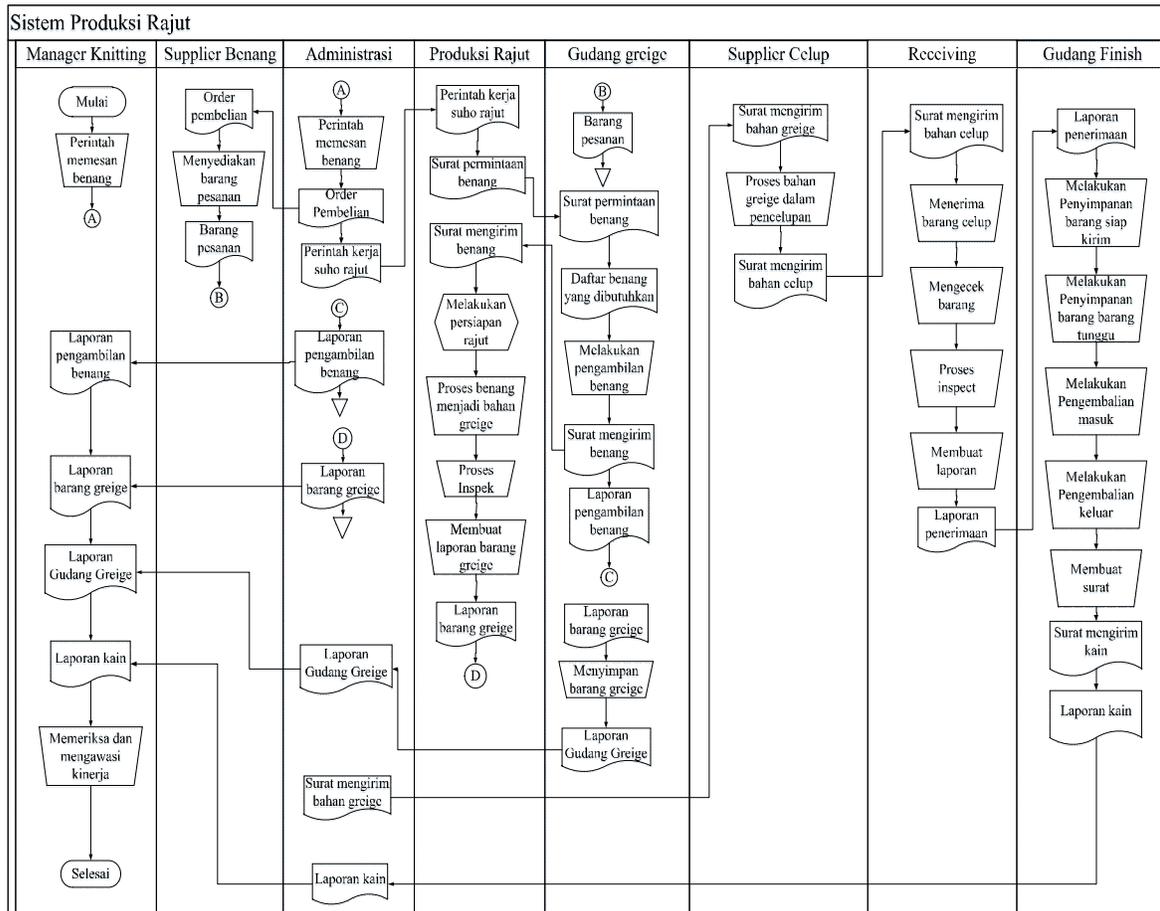
Pola aliran informasi akan memperlihatkan suatu aliran pada banyak sub sistem yang termasuk dalam kegiatan perancangan sistem informasi produksi rajut, sehingga dapat memahami pola aliran informasi, hubungan antar tiap bagian serta interaksi dokumennya sesuai dengan fungsi, dan perannya. Sehingga setiap kebutuhan informasi bagi manusia akan berbeda tergantung dari kebutuhannya. Berikut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan informasi

No	Who (Siapa Yang Terlibat)	What (Kegiatan)	Where (Dimana)	When (Waktu)	How (Cara Yang Dilakukan)
1	Knitting Manager	Mendapat laporan keseluruhan dari setiap penanggung jawab secara tepat	Di kantor	Ketika setiap aktivitas berlangsung dimulai dari awal sampai akhir	Terus melakukan pengawasan dan berikan pelatihan untuk seluruh karyawan
2	Kepala Gudang	Mendapat informasi permintaan benang dan penyimpanan kain greige	Di bagian gudang	Pada saat pengambilan benang dan penyimpanan kain greige	Meningkatkan dalam hal pendataan setiap barang yang diambil dan disimpan dengan cara, setiap ada pengambilan benang dan penyimpanan kain greige harus ada bukti catatan dan label untuk setiap kain di gudang
3	Kepala Shift	Mencatat hasil laporan kegiatan dan menginput data ke excel	Di bagian produksi	Pada saat melakukan pengecekan kegiatan dan diakhir shift	Melakukan pengawasan dan pencatatan untuk setiap kegiatan produksi
4	Kepala Inspect	Mendapat informasi kecacatan pada kain greige	Di bagian produksi	Pada saat Quality control kain greige	Melakukan Quality Control dan pengecekan pada kain
5	Kepala Mekanis	Memeriksa dan memperbaiki mesin rajut dan mesin inspect	Di bagian produksi	Pada saat akan memulai kegiatan produksi	Melakukan pemeriksaan mesin dalam waktu yang <i>fleksible</i>
6	Administrasi	Mendapatkan informasi dari kepala inspect dan menginput data	Di kantor	Ketika kepala inspect memberikan laporan dan saat menginputkan hasil laporan	Kepala <i>inspect</i> memberikan hasil laporan untuk setiap harinya dan data diinputkan pada suatu aplikasi
7	Kepala Gudang Finish	Mendapatkan informasi jumlah kain <i>finish</i> keseluruhan yang berada digudang	Di bagian gudang finish	Ketika barang datang dari supplier celup	Bagian administrasi digudang <i>finish</i> memberikan informasi jumlah keseluruhan kain digudang
8	Operator	Mencatat hal-hal informasi setiap kegiatan sesuai dengan job desk masing-masing	Di bagian produksi	Ketika menghasilkan produk kain	Dari administrasi disediakan lembar kerja laporan

Pada sistem informasi produksi rajut yang sedang berjalan, memiliki kondisi yang kurang baik dalam penerimaan barang dan tata letak barang. Sehingga dapat menghambat dalam aktivitas penerimaan dan pengambilan barang, karena dapat

terjadinya penumpukan barang yang tidak beraturan. Selain itu pada pengambilan barang pun, dapat membuang waktu yang lama ketika barang tersebut akan dikirim ke pabrik kerudung. Oleh karena itu, dalam penelitian ini memberikan usulan flowmap (aliran data) untuk menggambarkan sistem. Sehingga dalam usulan perbaikan ini dibuat penambahan pada bagian *receiving* dan gudang *finish*. Berikut Gambar 3. usulan flowmap (aliran data) sistem produksi rajut.



Gambar 3. Usulan flowmap (aliran data) sistem produksi rajut

Sehingga dengan adanya usulan perbaikan pada bagian *receiving* dan gudang *finish* diharapkan bisa memperbaiki sistem informasi dan aliran data dalam produksi rajut ini. *Receiving* berkewajiban untuk menerima dan memeriksa barang yang diserahkan oleh supplier atas pesanan dari bagian pembelian. Pada prinsipnya semua barang-barang yang masuk ke produksi rajut untuk keperluan *operation* harus melalui bagian *receiving*, guna pendataan dan kontrol yang diperlukan. Adapun tujuan utama dari menerima barang-barang adalah mendapatkan barang-barang yang berkualitas dan jumlah yang sesuai dengan pesanan dan sesuai dengan harga yang dicatat. Penambahan sebuah proses aliran data tersebut diharapkan dapat memperbaiki pertanggungjawaban pada bagian gudang *finish* sekaligus membina kinerja menjadi lebih efisien. Secara garis besar, tujuan utama dari perancangan proses gudang *finish* adalah mengatur area kerja, beserta seluruh fasilitas gudang untuk membangun proses penyimpanan dan

penggunaan lahan yang paling ekonomis, dapat meningkatkan kemudahan dan kenyamanan lingkungan kerja, nyaman, efektif, dan efisien.

Keuntungan dari penambahannya *receiving* dan proses gudang *finish* adalah mengurangi waktu tunggu, mengurangi waktu proses pemindahan bahan, penghematan penggunaan area untuk gudang. Selain itu, memperbaiki moral dan kepuasan kerja, mempermudah aktivitas operator, mengurangi kemacetan dan kesimpangsiuran, dan mengurangi faktor yang bisa merugikan perusahaan.

Pada penelitian ini dilakukan untuk merancang sebuah sistem informasi yang memberikan informasi yang tepat. Hasil perancangan yang telah dibuat menghasilkan sebuah keluaran/*output* berupa laporan informasi yang bertujuan untuk mengetahui hasil kinerja dan dapat memberikan sebuah keputusan dari setiap bagian/orang untuk menunjang kemajuan perusahaan. Laporan ini adalah hasil dari evaluasi penyelarasan sistem yang telah berjalan. Berikut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Report* dari perancangan system informasi

No	Bagian/orang	Report	No	Bagian/orang	Report
1	Knitting Manager	Laporan benang	6	Gudang greige	Laporan barang greige
		laporan barang greige			Laporan greige yang telah disimpan
		laporan gudang greige			Kumpulan surat bukti pengiriman greige
		7	Receiving	laporan penerimaan kain	Jumlah kain yang diterima sesuai PO
				laporan kain siap kirim	Jumlah kain return out
				Laporan kain tunggu	Jumlah kain return in
Laporan hasil return	Laporan hasil return				
2	Admin rajut	Laporan inspect	8	Admin gudang finish	Hasil data receiving
		Kumpulan surat jalan			Laporan gudang finish
		Laporan hasil return			Kumpulan surat jalan
3	Gudang Benang	Informasi permintaan benang	9	Kepala gudang finish	Laporan hasil pengiriman kain
		Laporan pengiriman benang			Jumlah barang siapa kirim
		Laporan benang			Jumlah barang tunggu
		Kumpulan surat bukti pengiriman benang			Jumlah barang return out
4	Rajut	Jumlah greige yang di produksi untuk setiap harinya	10	Operator	Jumlah barang return in
		Laporan kerusakan mesin			Jumlah barang yang sudah disahkan
		Jumlah pemakaian benang			Laporan gudang finish
5	Inspect	Jumlah barang greige yang cacat	10	Operator	Mendapat perintah kerja suho rajut
		Jumlah barang greige			

D. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian perancangan sistem informasi produksi rajut yang dilakukan di CV Suho Garmino ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Pada proses aliran produksi rajut tersebut kurang terstruktur, efektif dan efisien. Karena terdapat pembagian pekerjaan yang kurang seimbang pada gudang *greige* yang menyimpan hasil *greige* dan kain jadi dalam satu tempat, sehingga menyebabkan dua kali beban pekerjaan. Selain itu, pada proses pendataan pun menjadi terhambat dalam pemasukan data, pengolahan dan keluaran. Oleh karena itu dalam penelitian ini dalam pemecahan masalah tersebut menggunakan metode *System Development Life Cycle (SDLC)* untuk pengembangan sistem menjadi lebih baik.
- 2) Perancangan sistem informasi tersebut mengenai penyelarasan yang dilakukan pada sistem yang telah ada untuk memberikan usulan perbaikan pada sistem informasi. Pada usulan yang dilakukan adalah menyelaraskan kebutuhan informasinya dengan proses aliran data yang sesuai, maka proses yang dirancang adalah proses aliran data yaitu proses *receiving* dan proses gudang *finish*.

Dengan adanya penambahan proses tersebut memberikan dampak positif bagi perusahaan yaitu mempercepat penerimaan dan pengiriman barang, mengurangi waktu tunggu, mengurangi waktu proses pemindahan bahan, penghematan penggunaan area untuk gudang. Selain itu, memperbaiki moral dan kepuasan kerja, mempermudah aktivitas operator, mengurangi beban pekerjaan dan kesimpangsiuran, dan mengurangi faktor yang bisa merugikan perusahaan.

- 3) Sehingga tergambar pada proses aliran data produksi rajut yang sesuai yaitu sumber informasi yang tersampaikan ke penerima informasi mendapatkan data yang jelas dan informasi yang datang pada penerima tidak terlambat. Karena data *receiving* memberikan laporan pemasukan kain dan laporan *inspect* yang dibutuhkan untuk mengetahui berapa banyak jumlah barang yang masuk dengan jenis kecacatan yang berbeda. Dari hasil laporan tersebut memberikan informasi kepada bagian gudang *finish* yang akan menghasilkan laporan barang untuk menyimpan barang ke tempat yang sesuai dengan hasil laporan *receiving*.
- 4) Proses *receiving* dan gudang *finish* yang telah dirancang, diharapkan bisa memperbaiki proses aliran produksi rajut menjadi efektif dan efisien. Laporan yang dihasilkan dari setiap bagian berjalan sesuai dengan proses aliran data sehingga informasi yang tersampaikan dengan jelas. Informasi ini meliputi siapa, apa, kapan, dimana, mengapa dan bagaimana data dimasukkan, diproses, disimpan, menghasilkan informasi, serta bagaimana pengendalian sistem. Selain itu dengan rancangan topologi jaringan yang diusulkan yaitu topologi bintang dapat menghubungkan antara komputer satu dengan komputer yang lainnya sehingga dapat membentuk jaringan berupa bentuk bintang atau *star*. Topologi bintang mempunyai bentuk seperti bintang/*star*, setiap node tersambung secara terpusat pada sebuah perangkat keras Hub atau switch. Prinsipnya adalah control terpusat, seluruh link harus melalui pusat yang menyalurkan data tersebut ke semua simpul atau client yang dipilihnya. Simpul pusat disebut dengan stasiun primer/*server* sedangkan yang lainnya dinamakan stasiun sekunder/*client server*

Daftar Pustaka

- Davis, Gordon B. (1985). *Sistem Informasi manajemen: Struktur dan Pengembangannya*. terjemahan edisi I. Jakarta: PT. Pustaka Binamon Pressindo
- Fathansyah. (1999). *Basis Data*. Bandung: Informatika
- George M.Scott. (2001). *Prinsip-Prinsip Sistem Informasi Manajemen*. Jakarta: Mc.Graw-Hill, inc.
- Indrajit, R. (2000). *Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*. Jakarta: P.T Gramedia.
- Jogianto, H. (1995). *Analisis dan Disain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Jogianto, H. (1999). *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Jogiyanto, H. (2001). *Analisa dan Desain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta: Andi.
- Kendall, K. K. (2013). *System Analysis and Design*. 8th ed. USA: Pearson Education, Upper Saddle River, New Jersey.
- Kristanto, H. (2000). *Konsep dan Perancangan Database*. Yogyakarta: Andi Offset
- O'Brien, R. (1998). *Formulating and Processing for Applications*. New York: Technomic.