

Perancangan Sistem Monitoring Dan Modifikasi Program Penjadwalan Departemen Material Bagian Tread, Sidewall Dan Steel Belt Berbasis Visual Basic For Application Macro Excel

Ikfa Yaskur Aesy
Teknologi Industri, Politeknik Gajah Tunggal
ikfa.yaskur.a@gmail.com

Ilyas Nur Fauzi
Teknik Industri, Politeknik Gajah Tunggal
marbleforce@gmail.com

Resta Febyanto
Teknik Industri, Politeknik Gajah Tunggal
restafebyanto21@gmail.com

ABSTRAK

Permasalahan *shortage* material *tread*, *sidewall* dan *steel belt* adalah masalah yang sering terjadi di Departemen Material. Berdasarkan hasil analisis masalah dengan *pareto chart* diketahui akar masalah dari *shortage material tread*, *sidewall* dan *steel belt* disebabkan oleh permasalahan pada program sistem penjadwalan. Dengan analisis dengan diagram *fishbone* permasalahan sistem penjadwalan disebabkan oleh 4 penyebab, yaitu perangkat keras terbatas (mesin), program panduan dan *mapping* masih terpisah (metode), adanya perbedaan stok sistem terhadap stok aktual dan adanya perubahan *building request* (metode), penarikan *schedule* memerlukan beberapa tahapan (manusia). Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka diperlukan usulan perancangan ulang program sistem penjadwalan Departemen Material bagian *tread*, *sidewall* dan *steel belt*. Dengan usulan pengembangan sistem diharapkan dapat mengurangi *shortage material*, mempercepat proses pembuatan dan revisi jadwal dan mengurangi kesalahan produksi material. Dari hasil perancangan usulan pengembangan program sistem penjadwalan bagian *Tread*, *Sidewall* dan *Steel Belt* maka dapat mempercepat proses pembuatan jadwal menjadi 5 menit, menampilkan data di monitor dan mengurangi penggunaan kertas, dapat *update* jadwal setiap saat dengan fitur *realtime*, dapat memproses jadwal pada sistem dengan satu tahapan

Kata Kunci : *Shortage*, *material*, *sistem*, *penjadwalan*.

IX. PENDAHULUAN

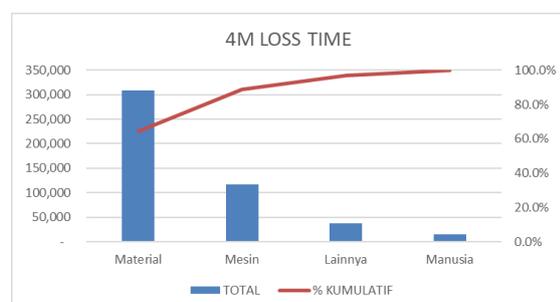
Plant PCR merupakan salah satu *plant* di perusahaan industri manufaktur yang memproduksi ban untuk kendaraan berpenumpang atau sering disebut *passengers car radial*. Terdapat 4 departemen pada *plant* tersebut yaitu Departemen Material, Departemen *Building*, Departemen *Curing* & Departemen *Final Inspection*. Departemen Material adalah departemen yang memproduksi material untuk memenuhi permintaan suplai pada proses *assembly* di Departemen *Building*. Pada Departemen Material terdapat dua bagian, yaitu *Reinforcing Materials* dan *Non-Reinforcing Materials*. *Reinforcing Materials* adalah bagian yang memproduksi material yang “bertulang” seperti *ply*, *bead*, *jointless* dan *steel belt*. Sedangkan *Non-Reinforcing Materials* adalah bagian yang memproduksi material “tidak bertulang” seperti *tubeless*, *sidewall* dan *tread*.

Pada Departemen Material sering dihadapkan pada permasalahan tingginya *shortage*. *Shortage* adalah kondisi dimana permintaan lebih besar dari persediaan. Masalah *shortage* terjadi ketika Departemen *Building* mengalami keterlambatan atau kekurangan suplai material dari Departemen Material. Berdasarkan data *loss time* mesin *building* pada bulan Januari – Februari 2021, *loss time* tertinggi disebabkan oleh material yaitu mencapai 64,5%. Data *loss time* mesin *building* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data *loss time building* Januari-Februari 2021

Item	Total (menit)	Persentase	% Kumulatif
Material	308,552	64.5%	64.5%
Mesin	116,398	24.3%	88.8%
Lainnya	38,029	8.0%	96.8%
Manusia	15,378	3.2%	100%

Dari data *loss time* mesin *building* dapat diketahui bahwa 80% permasalahan disebabkan oleh Departemen Material dengan melihat diagram pareto chart pada Gambar 1.

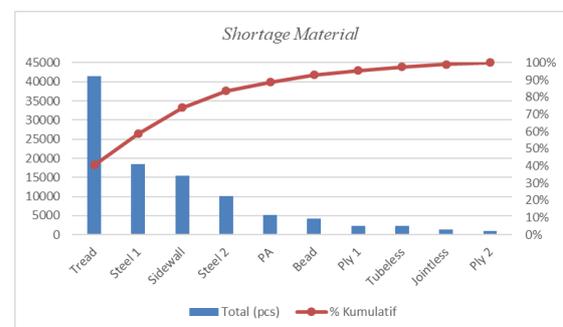


Gambar 1. Diagram pareto chart 4M Loss Time mesin *building*

Dengan tingginya *loss time* yang disebabkan oleh material maka dilakukan analisis pada Departemen Material untuk mengetahui jenis material yang menyebabkan *shortage* tertinggi. Data *shortage* material dapat dilihat pada Tabel 2. dan data analisis dengan *pareto chart* dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 2. Data *shortage material* Jan – Feb 2021

Material	Total (pcs)	Persentase	% Kumulatif
Tread	41376	41%	41%
Steel 1	18489	18%	59%
Sidewall	15461	15%	74%
Steel 2	10068	9%	84%
PA	5192	5%	89%
Bead	4290	4%	93%
Ply 1	2403	2%	95%
Tubeless	2313	2%	98%
Jointless	1376	1%	99%
Ply 2	1082	1%	100%



Gambar 2. Diagram pareto chart *shortage* material

Ketersediaan suplai material memegang peranan yang sangat penting dalam menunjang operasi di Departemen *Building*. Keterlambatan suplai material akan mengakibatkan mesin *building* berhenti beroperasi sampai material tersedia. Hal tersebut tentu sangat berpengaruh pada turunnya produktifitas mesin. Berdasarkan data Mesin *Building* Berhenti pada bulan Januari 2021, produktifitas mesin *building* tidak mencapai target 100% yaitu hanya mencapai angka 87%. Selain itu, mesin berhenti akan menyebabkan gagalnya pencapaian target produksi. Dan perusahaan akan mengalami kerugian karena adanya waktu yang terbuang.

Keterlambatan suplai material disebabkan oleh beberapa faktor penyebab. Dimana pada setiap bagian memiliki faktor penyebab yang berbeda – beda. Faktor penyebab keterlambatan suplai material diketahui dari hasil analisis dengan *pareto chart*. Pada bagian *tread* diketahui bahwa 80% jumlah masalah disebabkan oleh 20% penyebab dengan 4 item berbeda diantaranya adalah tunggu antrian *sch*, lambat cari/ambil, stock tidak sesuai dan shift sebelumnya tidak buat. Untuk

bagian *sidewall* diketahui bahwa 80% jumlah permasalahan disebabkan oleh 20% penyebabnya yaitu shift sebelumnya tidak *compliance* dan tunggu proses. Dan untuk bagian *steel belt* diketahui 80% permasalahan yang paling sering dihadapi adalah dari 20% item penyebabnya, yaitu revisi sch (*schedule*) *building*, lambat cari dan *prev. shift* tidak buat. Tunggu proses atau antrian disebabkan adanya antrian produksi material. Masalah lambat cari dikarenakan lokasi material tidak sesuai di sistem. Shift sebelumnya tidak dibuat disebabkan shift sebelumnya belum memproduksi material yang diminta. Untuk shift sebelumnya tidak *compliance* dikarenakan shift sebelumnya tidak dapat memenuhi target jadwal produksi. Faktor stok kosong dipengaruhi oleh kurang aktualnya stok di sistem. Untuk revisi jadwal *building* menyebabkan adanya perubahan permintaan suplai material dari Departemen *Building*. Dengan analisis 5 *why* dapat diketahui bahwa akar masalah diatas dapat diselesaikan dengan pengembangan pada program sistem penjadwalan material *sidewall*.

Pada program sistem penjadwalan yang digunakan di Departemen Material masih ditemukan beberapa kendala. Di Departemen Material sistem penjadwalan sudah menggunakan program untuk membuat jadwal. Program tersebut akan dijalankan satu jam sebelum jam kerja dimulai untuk membuat jadwal. Hal tersebut yang menimbulkan adanya data yang kurang aktual. Karena pada satu jam setelahnya terdapat jeda, dimana akan terdapat perubahan data yang belum terambil, seperti data stok, data aktual produksi dan data perubahan permintaan *building* yang berubah selama satu jam tersebut. Maka dalam prosedurnya diharuskan merevisi jadwal produksi satu jam setelah jam kerja *shift* berjalan. Tetapi pada aktualnya, revisi jadwal dengan program tersebut sering tidak dilakukan. Dan lebih memilih dengan cara manual yaitu dengan info dari antar *leader* produksi atau dari *supply man*. Hal tersebut lebih dipilih karena program yang digunakan sekarang harus melalui beberapa tahapan dan memerlukan waktu sekitar 10 menit. Dikarenakan program tersebut masih terpisah menjadi dua program dan keterbatasan dari jumlah perangkat keras yang mengharuskan untuk bergantian.

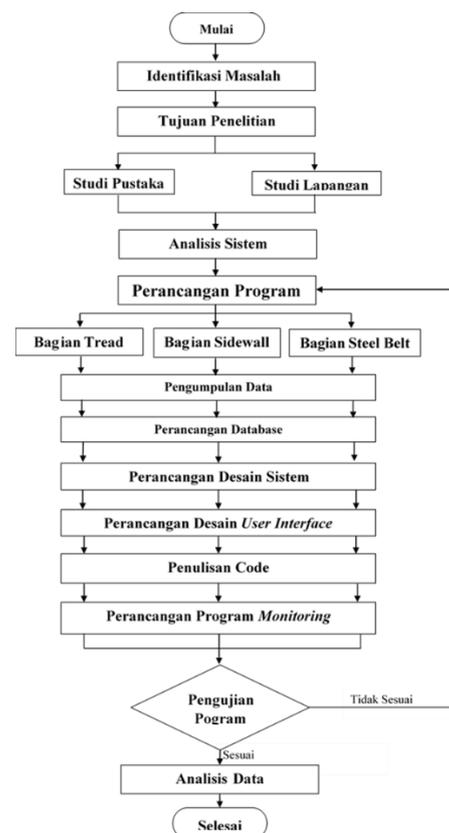
Oleh karena itu dalam mengelola sistem penjadwalan, diperlukan usulan perbaikan sistem yang diharapkan dapat mempermudah dan mempercepat kegiatan pembuatan dan revisi jadwal pada sistem yang ada sehingga dapat mencapai tujuan secara maksimal. Maka diperlukan untuk melakukan perancangan sistem aplikasi yang lebih sederhana, mudah digunakan, lebih aktual dan sistem yang lebih dekat dengan pengguna. Aplikasi

yang digunakan untuk mengelola sistem penjadwalan adalah dengan Microsoft Excel dengan fitur Macro VBA. Visual Basic for Application (VBA) merupakan bahasa pemrograman yang cukup mudah untuk dipelajari dan cukup populer [1].

Tujuan Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi di Departemen Material, mengetahui kelemahan dari program sistem penjadwalan yang digunakan di Departemen Material saat ini, selanjutnya memberikan usulan perbaikan program sistem penjadwalan di Departemen Material bagian *Tread*, *Sidewall* dan *Steel Belt*.

Maka dari itu dengan perancangan ulang sistem penjadwalan departemen material bagian *Tread*, *Sidewall* dan *Steel Belt* berbasis Visual Basic for Application Macro Excel dapat mempermudah dan mempercepat proses pembuatan dan revisi jadwal serta diharapkan dapat mengurangi *shortage* material *Tread*, *Sidewall* dan *Steel Belt* di Departemen Material.

X. METODE PENELITIAN



Gambar 3. Alur Penelitian

A. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang

terjadi di Departemen Material bagian *tread*, *sidewall* dan *steel belt*. Teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah adalah dengan menganalisis data dengan menggunakan diagram *pareto chart*. Menurut Heizen dan Render, diagram *pareto* merupakan diagram yang digunakan sebagai alat bantu untuk mengidentifikasi, mengurutkan dan bekerja untuk menyisihkan produk yang cacat secara permanen, sehingga diketahui jenis produk cacat yang paling dominan [2].

B. Tujuan Penelitian

Penetapan tujuan dilakukan untuk menentukan target yang ingin dicapai dalam sebuah penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi di Departemen Material, mengetahui kelemahan dari sistem yang sedang berjalan dan memberikan usulan pengembangan sistem penjadwalan di Departemen Material bagian *tread*, *sidewall* dan *steel belt*.

C. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mencari sumber-sumber literatur yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan serta mencari referensi teori-teori yang mendasari dan memperkuat penelitian.

D. Studi Lapangan

Untuk mencari informasi yang lebih rinci terkait masalah yang diangkat dalam penulisan penelitian maka dilakukan studi langsung di lapangan produksi material *tread*, *sidewall* dan *steel belt*.

E. Analisis Sistem

Analisis sistem yang sedang berjalan dilakukan untuk mengetahui permasalahan dan kekurangan dari sistem yang ada untuk mengevaluasi dan menganalisis kebutuhan sistem yang diperlukan untuk sistem yang akan diusulkan. Dalam melakukan analisis sistem yang sedang berjalan saat ini, maka digunakan alat bantu untuk menganalisis :

- Diagram Konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram konteks merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan seluruh input ke sistem atau output dari sistem.
- Diagram Alir Data Flow (DFD) merupakan model dari sistem untuk menggambarkan pembagian sistem ke modul yang lebih kecil. Data Flow Diagram ini sangat mendukung untuk mempresentasikan proses kepada manajemen atau *user* sebab diagram alir data ini hanya terdapat 5 macam simbol yang digunakan untuk menggambarkan aliran proses keseluruhan sistem [3].
- Diagram *fishbone* adalah *tools* untuk menganalisis masalah berdasarkan faktor 4M, yaitu *man*, *machine*, *material* dan *methode*. *Fishbone* diagram memiliki bentuk yang

seperti kerangka tulang ikan yang terdapat bagian – bagian berupa meliputi kepala (masalah utama), sirip (faktor-faktor penyebab) dan duri (rincian dari faktor penyebab) [4].

F. Perancangan Program

Terdapat beberapa tahapan dalam proses perancangan sistem ini, yaitu pengumpulan data, perancangan *database*, perancangan desain sistem, perancangan desain *user interface*, penulisan code dan perancangan program monitoring

G. Pengumpulan Data

Tahap ini adalah pengumpulan data-data yang diperlukan untuk mendukung proses pengembangan program *scheduling system* pada Departemen Material *tread*, *sidewall* dan *steel belt*.

H. Perancangan Database

Dalam perancangan sistem penjadwalan diperlukan sebuah database sebagai tempat penyimpanan data. Database digunakan untuk tempat penyimpanan data – data dari sistem penjadwalan. Perancangan database dilakukan dengan membuat struktur database. Dalam perancangan database pada penelitian ini menggunakan MySQL.

I. Perancangan Desain Sistem

Desain sistem juga digunakan sebagai alat untuk memberikan informasi tentang bagaimana struktur sistem dan alur proses dari sistem yang akan dirancang. Untuk perancangan desain sistem penelitian ini memanfaatkan pemodelan *diagram konteks* dan *data flow diagram* (DFD) sebagai alat bantu perancangan.

J. Perancangan Desain User Interface

Pada tahapan ini dari desain sistem yang telah dirancang akan di transformasikan kedalam bentuk desain fisik yang akan menjadi panduan sistem dalam bentuk fisik suatu aplikasi. Desain *user interface* harus dirancang dengan menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

K. Penulisan Code

Setelah membuat desain *user interface*, tahap selanjutnya adalah penulisan code. Sebuah perangkat lunak atau sebuah program akan menjalankan sebuah perintah sesuai dengan code yang diberikan. Code akan dituliskan pada modul-modul yang dibuat. Dalam sistem penjadwalan yang dibuat di VBA Macro Excel,.

L. Perancangan Program Monitoring

Program monitoring adalah program untuk menampilkan jadwal produksi yang sudah diolah dalam program *VBA Macro Excel* untuk ditampilkan ke monitor pada masing-masing mesin produksi material. Hal ini dilakukan untuk mengurangi pemakaian kertas dan mempercepat proses distribusi jadwal ke masing – masing mesin. Pada perancangan program monitoring ini akan menggunakan *PHP my admin*. PHP merupakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk untuk membuat dan mengembangkan aplikasi web.

Website adalah kumpulan halaman web yang mengandung informasi [5]. PHP adalah bahasa yang bersifat server-side scripting dan dinamis. Dalam pengembangan sebuah halaman web yang dinamis bahasa pemrograman ini dapat memanfaatkan database [1].

M. Pengujian Program

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem telah memenuhi kebutuhan – kebutuhan pada *scheduling system* dan spesifikasi desain yang dibuat pada tahap ini. Pengujian pada penelitian ini menggunakan *blackbox testing*. *Blackbox testing* merupakan metode pengujian dengan pengujian fungsionalitas dari perangkat lunak yang diuji tidak memandang struktur kode internal [6].

N. Analisis data

Analisis data digunakan untuk menganalisis validasi dari data hasil dari pengolahan sistem yang dirancang. Apakah data hasil pengolahan sistem telah sesuai dengan kebutuhan – kebutuhan yang diinginkan.

O. Alat dan Bahan

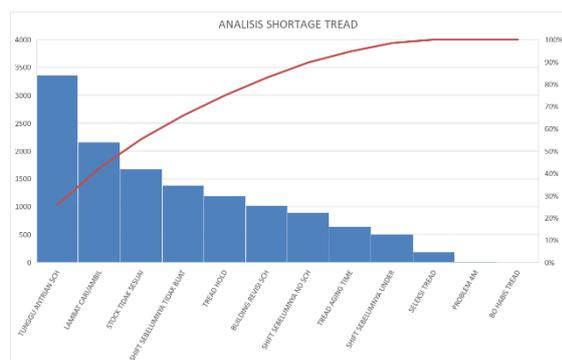
Alat yang digunakan untuk melakukan perancangan sistem pada penelitian ini antara lain:

1. Perangkat keras (komputer/laptop), sebagai alat untuk menjalankan program Macro Excel.
2. *Software Macro Excel*, sebagai *software* yang digunakan penulis untuk memodifikasi program *scheduling material*.
3. *Software database XAMPP* sebagai server *database* dan *HeidiSQL* sebagai aplikasi yang digunakan dalam perancangan *database*.
4. *Software aplikasi web PHP My Admin* sebagai aplikasi untuk perancangan program monitoring.

XI. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. ANALISIS MASALAH

Untuk mengetahui masalah yang terjadi di departemen material maka dilakukan analisis masalah dengan menggunakan *pareto chart*. Dilakukan analisis pada bagian *tread*, *sidewall* dan *steel belt* untuk mengetahui akar masalah dari penyebab *shortage material*. Analisis bagian *tread* dapat dilihat dalam *pareto chart* pada Gambar 3.



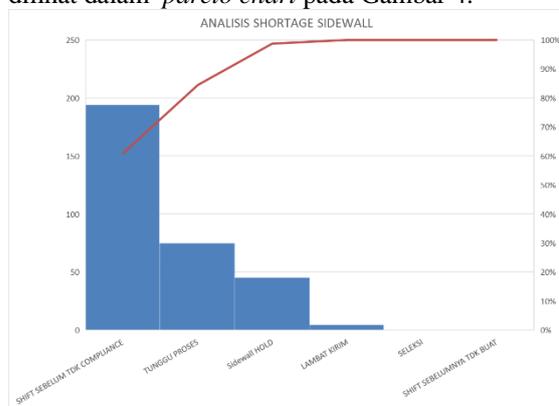
Gambar 4. Diagram *pareto chart analisis shortage material tread*

Pada Gambar 4.3 dapat diketahui bahwa 80% jumlah masalah disebabkan oleh 20% penyebab dengan 4 item berbeda diantaranya adalah tunggu antrian sch, lambat cari/ambil, stock tidak sesuai dan shift sebelumnya tidak buat. Untuk mengetahui lebih detail akar permasalahan dari masalah diatas maka dilakukan analisis 5 why yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis 5 why shortage material tread

NO.	MASALAH	ANALISA 5 WHY
1	Tunggu antrian sch (menunggu material untuk diproduksi)	WHY 1 Antrian jadwal pada mesin produksi material
		WHY 2 Produksi material aktual tidak sesuai dengan jadwal produksi
		WHY 3 Jadwal produksi diurutkan secara manual
		WHY 4 Jadwal produksi diurutkan secara manual
2	Lambat cari/ambil material	WHY 1 Material sulit ditemukan
		WHY 2 Lokasi material tidak sesuai sistem
		WHY 3 Material dipindah dan tidak di scan
		WHY 4 Material dipindah dan tidak di scan
3	Stock tidak sesuai (stok aktual dengan sistem berbeda)	WHY 1 Adanya jeda 1 jam sebelum shift berjalan saat pemrosesan jadwal
		WHY 2 Data stok aktual yang berkurang tidak terupdate ke sistem
		WHY 3 Data stok aktual yang berkurang tidak terupdate ke sistem
		WHY 4 Data stok aktual yang berkurang tidak terupdate ke sistem
4	Shift sebelumnya tidak buat. (material tidak diproduksi shift sebelumnya)	WHY 1 Tidak dapat memenuhi jadwal produksi
		WHY 2 Memproduksi material lain.
		WHY 3 Adanya perubahan permintaan material
		WHY 4 Adanya perubahan permintaan material

Kemudian untuk analisis bagian *sidewall* dapat dilihat dalam *pareto chart* pada Gambar 4.



Gambar 5. Diagram *pareto chart analisis shortage material sidewall*

Dari analisis *shortage sidewall* diketahui bahwa penyebabnya adalah shift sebelumnya tidak *compliance*, tunggu proses, *sidewall hold*, lambat kirim, seleksi dan shift sebelumnya tidak buat. Pada gambar 4.4 dapat dilihat bahwa 80% jumlah permasalahan disebabkan oleh 20% penyebabnya yaitu shift sebelumnya tidak *compliance* dan tunggu proses. Untuk mengetahui lebih detail akar permasalahan dari masalah diatas maka dilakukan analisis 5 why yang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Analisis 5 why shortage material sidewall

NO.	MASALAH	ANALISA 5 WHY	RENCANA PERBAIKAN
1	Shift sebelumnya tidak compliance (tidak tercapai target produksi sesuai jadwal)	WHY 1 Produksi material tidak sesuai dengan jadwal	Melakukan pengembangan pada program sistem penjadwalan material sidewall (mengantisipasi adanya perubahan jadwal)
		WHY 2 Sering terjadinya perubahan jadwal produksi	
		WHY 3 Adanya perubahan permintaan material	
		WHY 4 Perubahan jadwal produksi buikging	
		WHY 5 Perubahan jadwal produksi buikging	
2	Tunggu proses (menunggu material untuk diproduksi)	WHY 1 Adanya antrian jadwal pada mesin produksi material	Melakukan pengembangan pada program sistem penjadwalan material sidewall (mengantisipasi adanya perubahan jadwal)
		WHY 2 Produksi material aktual tidak sesuai dengan jadwal produksi	
		WHY 3 Jadwal produksi dirubah secara manual	
		WHY 4 Sering terjadinya perubahan permintaan material	
		WHY 5 Perubahan jadwal produksi buikging	

Selanjutnya untuk analisis bagian *steel belt* dapat dilihat dalam *pareto chart* pada gambar 6.



Gambar 6. Diagram pareto chart analisis shortage material steel belt

Pada Gambar 6. dapat diketahui 80% permasalahan yang paling sering dihadapi adalah dari 20% item penyebabnya, yaitu revisi sch (*schedule*) *building*, lambat cari dan *prev. Shift*

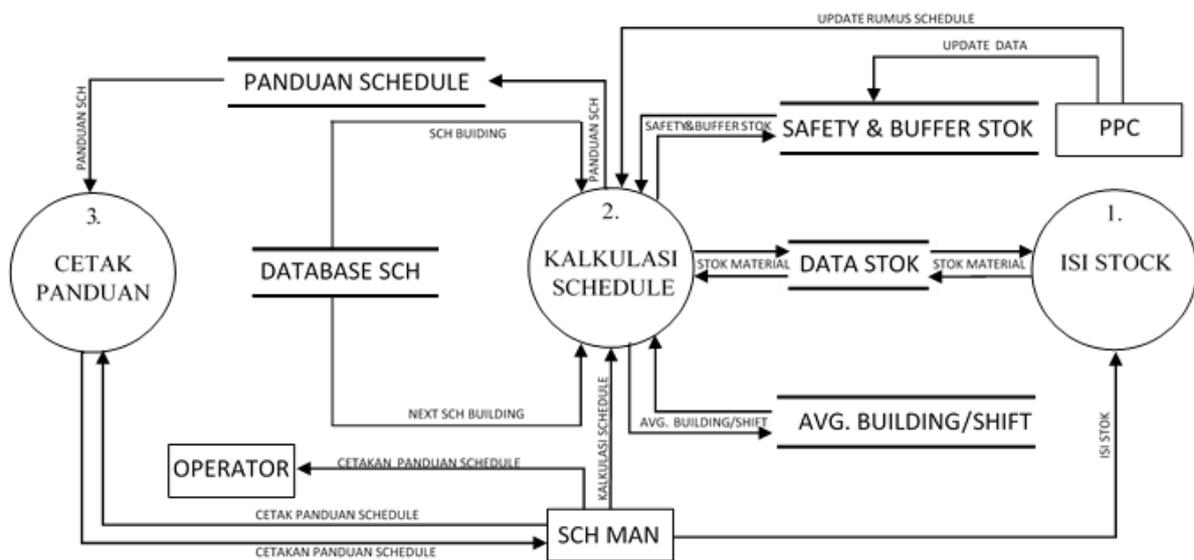
tidak buat. Untuk mengetahui lebih detail akar permasalahan dari masalah diatas maka dilakukan analisis 5 *why* yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis 5 why shortage material steel belt

O.	MASALAH	ANALISA 5 WHY	RENCANA PERBAIKAN
1	Revisi sch (schedule) building (Perubahan pada jadwal produksi building)	WHY 1 Perubahan permintaan material dari building	Melakukan pengembangan pada program sistem penjadwalan material tree (mengantisipasi adanya perubahan jadwal)
		WHY 2 Jadwal produksi building berubah	
		WHY 3 Perubahan permintaan green tire	
		WHY 4 Material sulit ditemukan	
		WHY 5 Lokasi material tidak sesuai sistem	
2	Lambat cari/ambil material	WHY 1 Material dipindah dan tidak di scan	Melakukan training stock opname pada operator
		WHY 2 Lokasi material tidak sesuai sistem	
		WHY 3 Material dipindah dan tidak di scan	
3	Prev. shift tidak buat (Shift sebelumnya belum memproduksi material jadwal)	WHY 1 Tidak dapat memenuhi jadwal produksi	Melakukan pengembangan pada program sistem penjadwalan material tree (mengantisipasi adanya perubahan jadwal)
		WHY 2 Memproduksi material lain.	
		WHY 3 Adanya perubahan permintaan material	
		WHY 4 Perubahan jadwal produksi building	
		WHY 5 Perubahan jadwal produksi building	

Dari analisis 5 *why* pada Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa sebagian besar akar masalah dapat diselesaikan dengan pengembangan pada program sistem penjadwalan material *steel belt*.

Jika dilihat dari hasil analisis pada bagian *tread*, *sidewall* dan *steel belt* dengan *pareto chart* dan analisis 5 *why* maka dapat diketahui bahwa permasalahan dari ketiga bagian tersebut dapat diselesaikan dengan pengembangan sistem penjadwalan. Oleh karena itu diperlukan analisis pada sistem penjadwalan untuk mengetahui permasalahan dan kekurangan dari sistem penjadwalan.

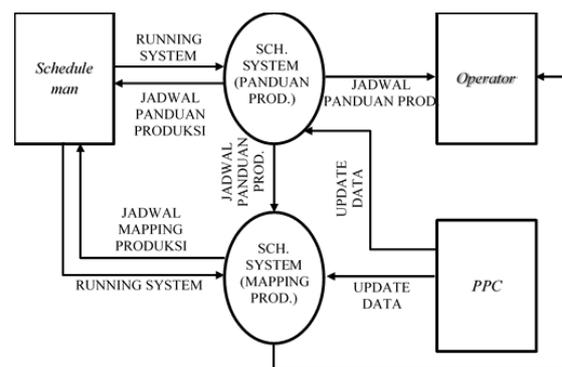


Gambar 7. Gambar Diagram Aliran Data Level 1 system paduan jadwal yang sedang berjalan

B. ANALISIS SISTEM

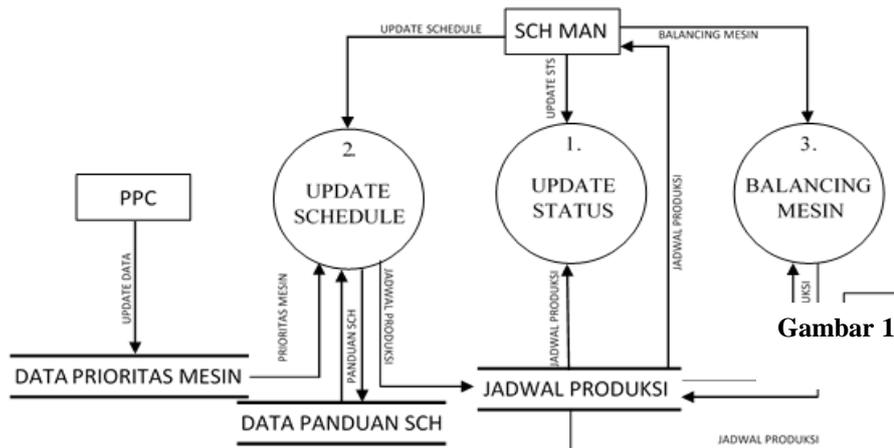
Analisis sistem penjadwalan yang sedang berjalan dilakukan untuk mengetahui permasalahan dan kekurangan dari sistem penjadwalan produksi material *tread*, *sidewall* dan *steel belt*. Dengan tujuan untuk mengevaluasi dan menganalisis kebutuhan sistem yang diperlukan untuk sistem yang akan diusulkan.

untuk mengetahui gambaran ruang lingkup dan keterhubungan sistem maka digunakan diagram konteks. Diagram konteks pada system penjadwalan yang sedang berjalan saat ini dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Gambar Diagram Konteks system yang sedang berjalan

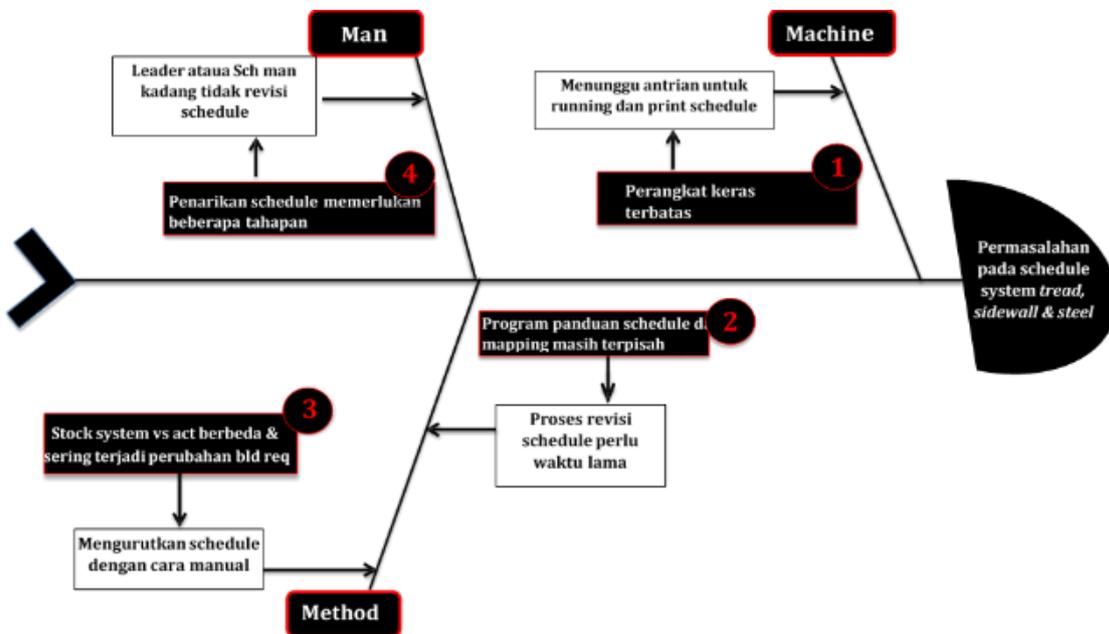
Diagram aliran data level 1 pada sistem panduan penjadwalan yang sedang berjalan pada bagian ditunjukkan pada Gambar 7 dan Diagram aliran data level 1 pada sistem mapping penjadwalan yang sedang berjalan pada bagian ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 10. Gambar Diagram Konteks sistem penjadwalan usula

Gambar 8. Gambar Diagram Aliran Data Level 1 system mapping jadwal yang sedang berjalan

Untuk menganalisis sistem penjadwalan yang sedang berjalan, maka dilakukan analisis dengan menggunakan diagram *fishbone*. Diagram *fishbone* dapat dilihat pada Gambar 9.



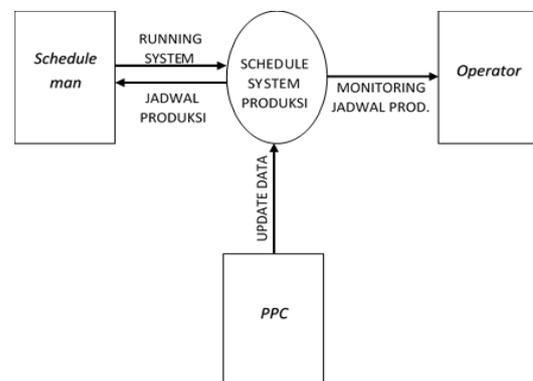
Gambar 9. Diagram *fishbone* analisis sistem penjadwalan

C. Perancangan Program Sistem Penjadwalan Bagian Tread, Sidewall dan Steel Belt

1. Perancangan Desain Sistem

Pada tahapan perancangan desain logis untuk membuat pemodelan dari kebutuhan-kebutuhan yang akan diperlukan pada sistem yang diusulkan. Desain logis bertujuan agar dapat memberikan gambaran desain sistem yang akan dirancang.

Untuk melakukan pemodelan ini digunakan data flow diagram (DFD) untuk mengetahui aliran proses data yang digunakan. Diagram konteks dapat dilihat pada Gambar 9.



#	Nama	Tipe Data	Length	Allow NULL	Default
1	Item	VARCHAR	25	<input type="checkbox"/>	No default
2	bc_entried	VARCHAR	20	<input type="checkbox"/>	No default
3	location	VARCHAR	30	<input checked="" type="checkbox"/>	NULL
4	stock	DECIMAL	14,4	<input checked="" type="checkbox"/>	NULL
5	status	VARCHAR	15	<input checked="" type="checkbox"/>	NULL

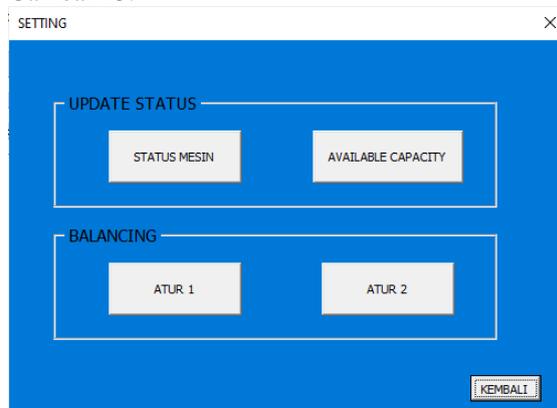
4. Perancangan User Interface

Perancangan user interface dilakukan berdasarkan dari kebutuhan user yang diketahui dari analisis yang telah dilakukan. Dalam program VBA Macro Excel sebuah user interface akan dirancang dalam sebuah form. Form merupakan sebuah window yang menjadi komponen utama dalam perancangan program di VBA Macro Excel. Dalam sebuah form akan disusun komponen-komponen yang akan membentuk sebuah interface dari sebuah program. Aplikasi sistem penjadwalan yang dirancang memiliki satu user interface. Jadi program sistem penjadwalan ini memiliki empat form dengan nama form SCH_Steel Belt, form setting, form update_status dan form available capacity. Dalam form SCH_Steel Belt terdiri dari 3 command button, 2 option button dan 3 combobox. Form SCH_Steel Belt dapat dilihat pada Gambar 12.



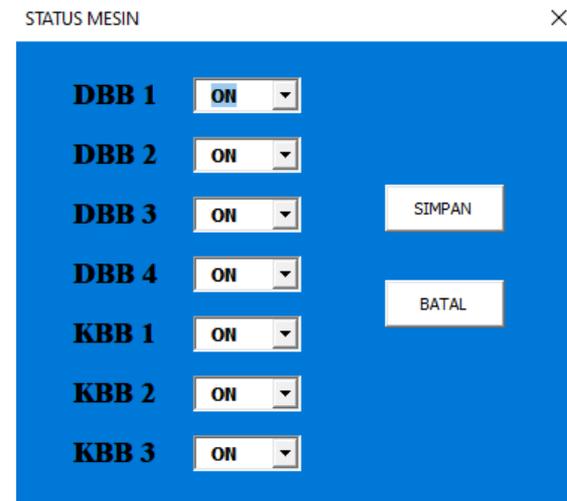
Gambar 12. Tampilan menu utama

Pada form setting terdiri dari 5 command button. Tampilan dari form setting dapat dilihat pada Gambar 13.



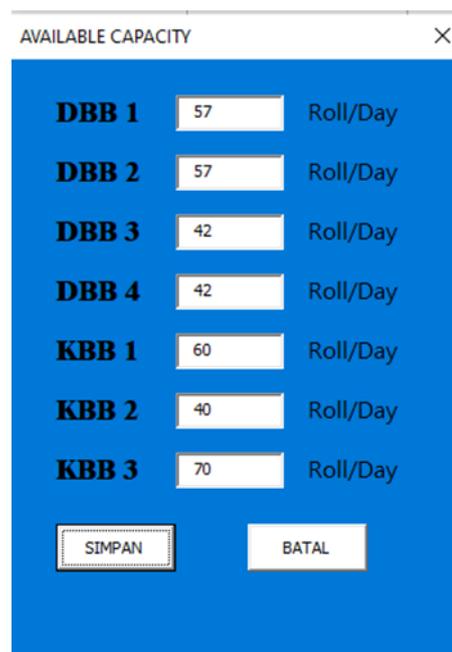
Gambar 13. Tampilan form setting

Pada form status mesin terdiri dari 2 command button, 6 combobox dan 6 label. Tampilan dari form status mesin dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Tampilan form status mesin

Pada form available capacity terdiri dari 2 command button, 6 textbox dan 12 label. Tampilan dari form available capacity dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Tampilan form available capacity

5. Penulisan Code

Perangkat lunak akan dapat menjalankan perintah-perintah dengan code yang ditulis pada form. Berikut coding dari program sistem penjadwalan yang dibuat.

a. Coding untuk menampilkan form

Untuk menampilkan form bisa dilakukan dengan menekan tombol

- shortcut ctrl + i.
- b. Coding pada form menu utama
Coding untuk menjalankan fungsi dari *command button*, *option button* dan *combobox* yang terdapat pada *form* menu utama.
- c. Coding pada form setting
Coding untuk menjalankan fungsi dari *command button* dan *combobox* yang terdapat pada *form* setting.
- d. Coding pada form update status
Coding untuk menjalankan fungsi dari *command button*, *option button* dan *combobox* yang terdapat pada form update status.
- e. Coding pada form *available capacity*
Coding untuk menjalankan fungsi dari *command button* dan *textbox* yang terdapat pada form update status.
- f. Coding input data jadwal produksi building
Coding untuk melakukan input data jadwal produksi building dari database schppc. Input data dilakukan dengan memilih kolom tanggal, shift, mcn, size, qtysch dan catatan dari database schppc. Logika dari coding tersebut adalah jika pada sheet setting range b3 adalah shift 2 maka data yang akan diambil adalah data shift 2.
- g. Coding input data stock.
Coding untuk melakukan *input data stock* dari database schppc. *Input data* dilakukan dengan memilih kolom ite., bc_entried, sum (stock), status. Data item yang diambil dengan awalan “df”, data status “HLM” dikecualikan, data lokasi “KRTN”, “-a”, “hld” dikecualikan.
- h. Coding input data jadwal produksi building shift selanjutnya
Coding yang digunakan untuk melakukan *input data* jadwal produksi building shift selanjutnya dari database schppc. *Input data* dilakukan dengan memilih kolom tanggal, shift, mcn, size, qtysch dan catatan dari database schppc. Logika dari coding tersebut adalah jika pada *sheet setting range b3* adalah shift 2 maka data yang akan diambil adalah data shift 3.
- i. Coding hitung
Merupakan coding dari rumus formulasi dari jadwal . Rumus formulasi jadwal adalah ((jadwal produksi building + jadwal produksi building shift selanjutnya) – stok material). Jika stock material – (jadwal produksi building + jadwal produksi building shift selanjutnya) maka jadwal adalah 0 (tidak ada).
- j. Coding untuk upload jadwal ke database
Data dari *mapping* jadwal akan di upload ke dalam database. Data jadwal *mapping* akan di *upload* per tabel masing – masing jadwal mesin produksi. Jadi didalam database *upload* terdapat tabel database dengan nama masing – masing mesin.
- k. Coding untuk refresh_pivot_table
Coding yang digunakan untuk refresh pivot table dan untuk menyalin data dari pivot table.

- l. Coding untuk balance
Coding yang digunakan untuk balancing atau untuk menyeimbangkan pemetaan mesin jika suatu mesin melebihi kapasitas atau terdapat mesin yang sedang tidak beroperasi.
- m. Coding untuk *slitting steel*.
Coding untuk *slitting* digunakan untuk kode material yang dapat di *slitting* (dibelah) dan mempunyai pasangan. Code ini khusus untuk mesin kbb1.
- 6. Perancangan Program Monitoring
 - a. Pembuatan database
Program monitoring dirancang dengan menggunakan aplikasi web PHP My Admin. Jadwal produksi tread akan di import ke database, kemudian data tersebut akan ditampilkan ke dalam web. Tampilan dari seluruh struktur tabel pada database , yaitu tabel dengan nama masing-masing mesin untuk upload data jadwal steel belt dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Struktur database pada tabel masing-masing mesin

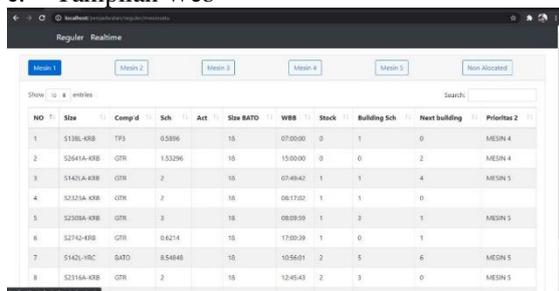
#	Nama	Tipe Data	Length	Allow NULL	Default
1	Time	INT	11	<input checked="" type="checkbox"/>	NULL
2	Size	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	NULL
3	size_bato	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	NULL
4	sch	INT	11	<input checked="" type="checkbox"/>	NULL
5	act	INT	11	<input checked="" type="checkbox"/>	NULL
6	compd	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	NULL
7	wbb	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	NULL
8	stock	INT	11	<input checked="" type="checkbox"/>	NULL
9	building_sch	INT	11	<input checked="" type="checkbox"/>	NULL
10	next_buikding	INT	11	<input checked="" type="checkbox"/>	NULL
11	prio_2	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	NULL

- b. Penulisan Code
Untuk menampilkan data jadwal *steel belt* pada database maka dibuat coding untuk masing – masing tabel.
 - 1) Coding untuk *autoloadphp*
Coding autoload ini digunakan untuk mengatur fungsi-fungsi yang aka dimuat secara otomatis ketika program dijalankan.
 - 2) Coding untuk config php
Coding yang berisi beberapa konfigurasi yang secara standar sudah terkonfigurasi.
 - 3) Coding untuk dashboard php
Coding untuk digunakan untuk menyediakan variabel dashboard yang akan ditampilkan pada bagian view atau antarmuka website.
 - 4) Coding untuk database php
Coding digunakan untuk melakukan konfigurasi yang berkaitan dengan konfigurasi *database* yang akan dibuat.
 - 5) Coding untuk route php
untuk mengatur jalur atau *route* yang digunakan untuk mengakses halaman reguler.
 - 6) Coding untuk js php
Coding digunakan untuk memuat file-file

javascript.

- 7) Coding nav mesin php
Coding pada ini digunakan untuk menampilkan button mesin produksi pada navigasi di tampilan monitor.
- 8) Coding untuk navbar php
Coding ini digunakan untuk menampilkan judul pada navigasi bar pada antarmuka website.
- 9) Coding untuk reguler m
Coding untuk mengambil serta melakukan update data penjadwalan dari *database*.
- 10) Coding untuk reguler *php*
Berisi variabel yang akan ditampilkan di halaman reguler dan memanggil model halaman reguler untuk melakukan akses ke *database*.
- 11) Coding untuk tabel per mesin
Digunakan untuk menampilkan data penjadwalan masing – masing mesin di monitor.

c. Tampilan Web



Gambar 16. Tampilan jadwal pad website

D. Pengujian Program

1. Pengujian Fungsional.

Pengujian dilakukan dengan testing seluruh interface yang ada dalam program system penjadwalan produksi material tread, sidewall dan stee belt. Dalam setiap interface dilakukan pengujian untuk setiap fungsi dari setiap button dan fungsi dari list request. Tampilan dari hasil pengujian dengan menggunakan balckbox testing dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Blackbox testing pada program system penjadwalan

No.	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpul
1	user melakukan permintaan untuk menampilkan jadwal produksi satu jam sebelum shift dimulai	user : menekan tombol lanjutan dengan option button "sch regular"	sistem akan menampilkan jadwal mapping produksi satu jam sebelum shift dimulai	Sesuai Harapan	Valid
2	user melakukan permintaan untuk menampilkan jadwal produksi saat shift berjalan atau kapan saja	user : menekan tombol lanjutan dengan option button "sch realtime"	sistem akan menampilkan jadwal mapping produksi pada waktu kapan saja	Sesuai Harapan	Valid
3	user menutup aplikasi	user : menekan tombol tutup	sistem akan menutup aplikasi	Sesuai Harapan	Valid
4	user melakukan perubahan pengaturan pada sistem penjadwalan	user : menekan tombol setting	sistem akan menampilkan interface setting	Sesuai Harapan	Valid
5	user menampilkan jadwal di monitor mesin	user : menekan tombol upload pada sheet "mapping schedule"	sistem akan menampilkan jadwal produksi ke monitor mesin	Sesuai Harapan	Valid

2. Pengujian Non Fungsional

Pengujian ini dilakukan untuk menguji perangkat keras ataupun perangkat lunak yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan program scheduling system produksi material tread, sidewall dan steel belt. Program penjadwalan produksi dapat berjalan dengan baik dengan spesifikasi perangkat keras yang dapat dilihat pada Tabel 10.

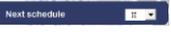
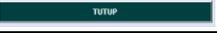
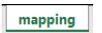
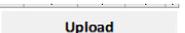
Tabel 10. Kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak

Kebutuhan			
No.	Perangkat Keras	No.	Perangkat Lunak
1	Komputer	1	Sistem Operasi = Windows 10 Pro 64 bit
2	Koneksi Internet	2	Web Server = XAMPP
3	Monitor	3	Database = HeidiSql
		4	Pengolah Data = VBA Macro Excel
		5	Web Browser = Google Chrome
		6	Bahasa Program = PHPMysql

E. Langkah Penggunaan Program

Berikut ini adalah penejelasan dari langkah – langkah penggunaan program system penjadwalan *tread*, *sidewall* dan *steel belt*. Langkah penggunaan program dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Langkah penggunaan program pad menu utama

No	Langkah	Gambar
1	Membuka Form (Tekan Ctrl + I)	
2	Memilih Tipe jadwal pada option button	
3	Memilih shift yang akan dibuat jadwal produksi	
4	Memilih shift yang akan berjalan selanjutnya	
5	Klik tombol lanjutkan untuk memproses jadwal	
6	Klik tombol setting untuk merubah pengaturan.	
7	Klik tombol tutup untuk menutup form	
8	Klik sheet "mapping" di excel untuk melihat hasil jadwal <i>mapping</i>	
9	Klik tombol upload untuk meng- upload jadwal ke database dan ditampilkan pada masing - masing monitor mesin	
10	Pilih mesin yang akan dilihat (*pada monitor mesin)	

Tabel 13. Langkah penggunaan program pada status mesin

No	Langkah	Gambar
1	Klik tombol setting	
2	Merubah status mesin.	
3	Klik simpan untuk menyimpan data.	
4	Klik batal untuk membatalkan perubahan.	

Tabel 14. Langkah penggunaan program pada kapasitas mesin

No	Langkah	Gambar
1	Klik tombol setting	
2	Merubah kapasitas mesin.	
3	Klik simpan untuk menyimpan data.	
4	Klik batal untuk membatalkan perubahan.	

XII.

Tabel 12. Langkah penggunaan program pada *setting*

No	Langkah	Gambar
1	Klik tombol setting	
2	Klik status mesin untuk merubah status mesin	
3	Klik <i>available capacity</i> untuk merubah kapasitas mesin.	
4	Klik atur 1 untuk balance mesin	
5	Klik atur 2 untuk balance mesin	
6	Klik kembali untuk kembali ke menu utama	

Tabel 10. Analisis hasil rancangan system penjadwalan

F. Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil dari program scheduling system produksi material tread, sidewall dan steel belt sesuai dengan hasil yang diharapkan. Hasil analisis sistem yang sedang berjalan menjadi acuan dalam analisis data. Analisis dilakukan dengan perbandingan sistem lama dengan usulan pengembangan sistem. Hasil analisis data dapat dilihat pada Tabel 15.

No.	Sistem Lama	Pemmasalahan	Sistem Baru	Hasil
1	Perangkat keras untuk memproses jadwal produksi hanya tersedia 2-3 perangkat di lapangan	Terjadinya antrian di komputer lapangan	Dapat menampilkan jadwal di monitor setiap mesin	Dapat mengurangi antrian karena pemrosesan jadwal lebih cepat dan menghilangkan proses print
2	Program panduan dan mapping jadwal masih terpisah	Waktu pemrosesan jadwal produksi membutuhkan waktu 8-12 menit	Dalam satu kali proses langsung menampilkan mapping produksi	Dapat memproses jadwal produksi dalam waktu 5 menit
3	Belum tersedia fitur real time (Leader lebih memilih mengurutkan jadwal secara manual)	Stock system dan aktual berbeda (leader lebih memilih mengurutkan dengan cara manual) Sering terjadi revisi jadwal building (leader memilih mengurutkan secara manual)	Terdapat fitur realtime untuk meng-update jadwal setiap saat	Dapat meng-update sistem setiap saat
4	Pemrosesan jadwal produksi memerlukan 3 tahapan	leader tidak melakukan proses revisi jadwal setiap satu jam setelah shift berlangsung	untuk memroses jadwal produksi hanya memerlukan satu tahapan	Berhasil memproses jadwal produksi dalam satu kali klik

XIII.
XIV.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pada pembahasan hasil kajian dan pembahasan hasil pada bab sebelumnya terhadap Perancangan sistem penjadwalan berbasis VBA (*Visual Basic for Application*) Macro Excel pada Departemen Material bagian Tread, Sidewall dan Steel Belt maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan analisis masalah dengan *pareto chat* dan analisis 5 why permasalahan yang terjadi pada Departemen Material bagian *Tread, Sidewall* dan *Steel Belt* adalah permasalahan pada program sistem penjadwalan.
2. Berdasarkan analisis sistem dengan diagram *fishbone* akar masalah pada sistem penjadwalan Departemen Material bagian Tread, Sidewall dan Steel Belt disebabkan oleh 4 penyebab, yaitu perangkat keras terbatas (mesin), program panduan dan *mapping* masih terpisah (metode), adanya perbedaan stok sistem terhadap stok aktual dan adanya perubahan *building request* (metode), penarikan jadwal memerlukan beberapa tahapan (manusia).

3. Dengan perancangan ulang program sistem penjadwalan bagian *tread, sidewall* dan *steel belt* maka dapat mempercepat proses pembuatan jadwal menjadi 5 menit, menampilkan data di monitor, mengurangi penggunaan kertas, dapat *update* jadwal setiap saat dengan fitur *realtime* dan dapat memproses jadwal pada sistem dengan satu tahapan.

Berikut ini adalah saran untuk melakukan pengembangan program system penjadwalan pada bagian Tread, Sidewall dan Steel Belt selanjutnya :

1. Dapat mengimplementasikan program system penjadwalan pada perusahaan terkait agar dapat membantu proses produksi yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. C. Wibawa and M. R. Farooque, "Pengembangan Sistem Informasi Penjadwalan dan Manajemen Keuangan Kegiatan Seminar dan Sidang Skripsi/Tugas Akhir (Studi Kasus Program Studi Sistem Informasi UNIKOM)," vol. 3, no. April, 2017.
- [2] A. S. Yani, "ANALISIS PENGAWASAN KUALITAS PRODUK DENGAN MENGGUNAKAN METODE P-CHARTS UNTUK MEMINIMALKAN TINGKAT KERUSAKAN PRODUK PADA UKM SEPATU," vol. 2, no. 1, 2018.
- [3] B. E. Putro, "Analisis Perancangan Sistem Informasi Pergudangan di CV . Karya Nugraha," vol. 2, no. 1, pp. 20–29, 2018.
- [4] M. Harun, "Rancang Bangun Sistem Informasi Rekrutmen pada PT. Asia Makmur Sejahtera dengan Metode Fishbone," *J. Akrab Juara*, vol. 4, no. 3, pp. 193–204, 2019.
- [5] H. Oktafia and L. Wijaya, "IMPLEMENTASI METODE PIECES PADA ANALISIS WEBSITE KANTOR," vol. 03, no. 01, pp. 48–58, 2018.
- [6] A. Roihan, H. Kusumah, and A. Permana, "PROTOTYPE FAST TRACKING OF DETECTION OFFENDERS SMOKING ZONE BERBASIS INTERNET OF THINGS," vol. 13, no. 2, 2018.