

ANALISIS PERMASALAHAN PRODUK PANEL PADA KOMPONEN WIRING DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS* (STUDI KASUS : PT DUTA LISTRIK GRAHA PRIMA)

Heru Purwansyah^{1*}, Umi Marfuah²

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta
Jl. Cempaka Putih Tengah XXVII, Cempaka Putih,
Jakarta Pusat, DKI Jakarta, Indonesia, 10510

*Corresponding Author: herupurwansyah3@gmail.com

Abstrak

PT. DUTA LISTRIK GRAHA PRIMA dalam proses produksi masih bersifat manual yang kadang kalanya dapat mengakibatkan terhambatnya proses produksi dengan sering terjadinya kesalahan-kesalahan pada proses produksi yang menghasilkan kecacatan produk. Berdasarkan permasalahan yang ditemukan dibagian *Quality Control* maka dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemasangan wiring dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Hasil penelitian yang dilakukan pada permasalahan wiring didapatkan tingginya frekuensi pada salah pemasangan pada wiring yang disebabkan oleh factor kelelahan, kabel wiring sering tertukar, pemasangan masih dibantu oleh alat sederhana, tidak ada training berkala, skill vendor berbeda-beda dan *Shop Drawing* disesuaikan dengan kondisi aktual. Oleh sebab itu, sebaiknya dilakukan penambahan jam istirahat (*Coffee Break*), melakukan pelebelan komponen wiring, melakukan penambahan alat bantu dalam pemasangan wiring, melakukan training secara berkala terhadap pekerja, dan melakukan penyeleksian terhadap vendor yang ingin kerja sama sehingga mengurangi salah pemasangan wiring pada kesalahan wiring.

Kata Kunci : *Quality Control, Fault Tree Analysis, Shop Drawing, Coffee Break*

Abstract

PT. DUTA LISTRIK GRAHA PRIMA in the production process is still manual which can sometimes lead to delays in the production process with frequent errors in the production process that result in product defects. Based on the problems found in the Quality Control, further research on wiring problems was carried out using the Fault Tree Analysis (FTA) method. The results of research conducted on wiring problems found a high frequency of incorrect installation of wiring caused by fatigue factor, wiring cables are often confused, installation is still assisted by simple tools, no periodic training, different vendor skills and Shop Drawing adjusted to actual conditions. Therefore, it is better to add coffee breaks, label wiring components, add additional tools for wiring installation, conduct regular training for workers, and select vendors who want to cooperate to reduce incorrect wiring installations.

Keywords : *Quality Control, Fault Tree Analysis, Shop Drawing, Coffee Break*

PENDAHULUAN

Proses perbaikan dan pengendalian kualitas terhadap sistem produksi harus dilakukan jika perusahaan ingin mempunyai sistem produksi yang baik dan dapat menghasilkan produk yang berkualitas baik. Dalam meningkatkan efektifitas pengendalian dalam mencegah diperlukan Quality Control (Pengendalian Kualitas) diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan meningkatkan efektifitas pengendalian dalam mencegah terjadinya produk cacat.

PT DUTA LISTRIK GRAHA PRIMA merupakan perindustrian yang bergerak dibidang manufaktur panel. PT. DUTA

LISTRIK GRAHA PRIMA dalam proses produksi masih bersifat manual yang kadang kalanya dapat mengakibatkan terhambatnya proses produksi dengan sering terjadinya kesalahan-kesalahan pada proses produksi.

Untuk menjaga kualitas, PT DUTA LISTRIK GRAHA PRIMA melakukan pemeriksaan pada produk panel listrik secara berkala. Dalam hal ini penulis mengamati proses Quality Control pada produk panel listrik. Pada proses Quality Control, didapatkan kecacatan pada produk. Berikut tabel 1. terdapat data frekuensi kecacatan pada produk dari bulan januari 2021-agustus 2021 adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Jumlah Kerusakan Pada Produk Repair dan NG (Januari-Agustus 2021)

Jenis Kesalahan	Frekuensi (Jumlah Kesalahan Terjadi)								Jumlah	Presentase
	Januari	Febuari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus		
Repair	100	121	195	49	95	237	139	103	1039	69%
NG	12	41	100	25	28	183	53	27	469	31%
Total									1508	100%

(Sumber Data : Hasil Penelitian)

Pada proses pemeriksaan oleh departement Quality Control, terdapat kesalahan-kesalahan yang membuat kecacatan pada produk, seperti kurangnya keindahan estetika, kurangnya safety, tidak sesuai shop drawing, kesalahan wiring, kesalahan shop drawing baik eletrikal maupun mekanikal dan kesalahan pemasangan komponen. Berdasarkan kesalahan-kesalahan yang membuat kecacatan pada produk, frekuensi kesalahan yang sering terjadi terdapat pada kesalahan wiring. Maka dari itu penulis ingin menganalisa lebih jauh penyebab-penyebab dari kesalahan wiring yang dapat direpair yang membuat kecacatan pada produk dan dapat berpengaruh pada kualitas produk dengan menggunakan metode Fault Tree Analysis (FTA). Metode Fault Tree Analysis (FTA) adalah sebuah analytical tool dengan grafik kombinasi-kombinasi dari kesalahan yang menyebabkan kerusakan dari produk. Tujuan penulis menggunakan metode Fault Tree Analysis adalah untuk mencari akar penyebab masalah dari sebuah permasalahan dan menentukan faktor penyebab yang

kemungkinan besar menimbulkan kegagalan. Karena itu laporan ini dibuat sebagai

analisa dari permasalahan yang ada dengan menggunakan metode Fault Tree Analysis (FTA) untuk kemudian bisa menjadi acuan dasar dalam menentukan langkah usulan perbaikan.

I. IDENTIFIKASI MASALAH

Penulis menemukan masalah yang terjadi pada bagian produksi dan *Quality Control* sehingga berpengaruh pada kualitas produk dan waktu proses produksi dengan pengukuran panel tersebut sudah sesuai dengan standar dilihat dari Shop Drawing yang diberikan dan pengetesan dengan pemberian daya yang dilakukan oleh alat panel test dan alat bantu megger. Berdasarkan data ketagori kesalahan yang penulis dapatkan, berikut adalah ringkasan jumlah kerusakan yang dapat direpair yang sesuai dengan ketagori kesalahan dari bulan Januari 2021-Agustus 2021 adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Jumlah Kesalahan Yang Dapat Direpair

Ketagori Kesalahan	Jumlah Repair Januari-Agustus 2021								Jumlah Repair	Presentase	Kumulatif Presentase
	Januari	Febuari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus			
Kurangnya Keindahan Estetika	9	15	37	2	9	52	16	8	148	14%	14%
Kurangnya Safty	5	1	9	1	1	10	1	7	35	3%	18%
Tidak Sesuai Shop Drawing	20	20	7	0	23	45	18	19	152	15%	32%
Kesalahan Wiring	53	62	132	32	35	65	79	48	506	49%	81%
Kesalahan Shop Drawing (Elektrikal)	11	9	5	4	12	39	10	10	100	10%	91%
Kesalahan Shop Drawing (Mekanikal)	2	4	3	8	10	6	4	10	47	5%	95%
Kesalahan Pemasangan Komponen	0	10	2	2	5	20	11	1	51	5%	100%
Total/Bulan	100	121	195	49	95	237	139	103	1039	100%	

(Sumber Data : Hasil Penelitian PT DUTA LISTRIK GRAHA PRIMA)

Berdasarkan tabel 2. dilihat bahwa permasalahan yang paling terbesar adalah kesalahan wiring dengan frekuensi kejadian 506 kali pada bulan januari sampai dengan agustus 2021 dengan presentase sebesar 49%. Kesalahan wiring bisa dilihat dari Shop Drawing yang diberikan, kondisi aktual pada panel dan pengetesan volt pada panel.

METODE

Fault Tree Analysis (FTA)

Menurut Priyanta (2000), *Fault Tree Analysis (FTA)* merupakan teknik untuk mengidentifikasi kegagalan (*failure*) dari suatu system. FTA berorientasi pada fungsi atau yang lebih dikenal dengan “*Top Down Approach*” karena analisa ini berawal dari *system level* (top) dan meneruskannya ke bawah. Menurut Foster (2004), *Fault Tree Analysis (FTA)* merupakan suatu model grafis yang menyangkut berbagai paralel dan kombinasi percontohan kesalahan-kesalahan yang akan mengakibatkan kejadian dari peristiwa tidak diinginkan yang sudah diketahui sebelumnya. Menurut Blanchard (2004), *Fault Tree Analysis (FTA)* merupakan metode analisis deduktif dengan menggambarkan grafik enumerasi dan analisis bagaimana suatu kerusakan bisa terjadi dan beberapa peluang terjadinya kerusakan. Berdasarkan beberapa definisi para ahli, dapat disimpulkan bahwa *Fault Tree Analysis (FTA)* merupakan suatu metode berbentuk grafis yang mengidentifikasi resiko-resiko sampai ketinggian paling dasar yang berpengaruh pada kegagalan utama. Menurut Blachard (2004), langkah-langkah

untuk menyusun *Fault Tree Analysis (FTA)* adalah sebagai berikut:

- Menentukan kejadian paling utama dalam sistem

Langkah pertama ini merupakan langkah penting, karena akan mempengaruhi analisis sistem. Dibutuhkan pemahaman mengenai sistem serta jenis-jenis kerusakan untuk mengidentifikasi akar permasalahan pada sistem.

- Penggambaran model grafis *Fault Tree Analysis (Pohon Kesalahan)*

Setelah permasalahan terpenting teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah menyusun urutan sebab akibat pohon kesalahan. Pembuatan pohon kesalahan menggunakan simbol-simbol Boolean.

- Mencari *minimal cut set* dari analisa *Fault Tree Analysis (Pohon Kesalahan)*

Analisis pohon kesalahan untuk mengidentifikasi cara menghilangkan atau memperbaiki kejadian yang mengarah pada kegagalan dengan cara mencari *minimal cut set*. *Minimal cut set* merupakan analisa kualitatif yang mana dipakai *Aljabar Boolean*. *Aljabar Boolean* merupakan aljabar yang dapat digunakan untuk melakukan penyederhanaan atau menguraikan rangkaian logika yang rumit dan kompleks menjadi rangkaian logika yang lebih sederhana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengumpulan data yang telah dilakukan selama penelitian di PT.DUTA LISTRIK GRAHA PRIMA, dilakukan pengolahan data untuk mencari akar masalah

yang terjadi dan memberikan usulan perbaikan. Kesalahan wiring merupakan kesalahan yang lebih dominan dari kesalahan-kesalahan yang

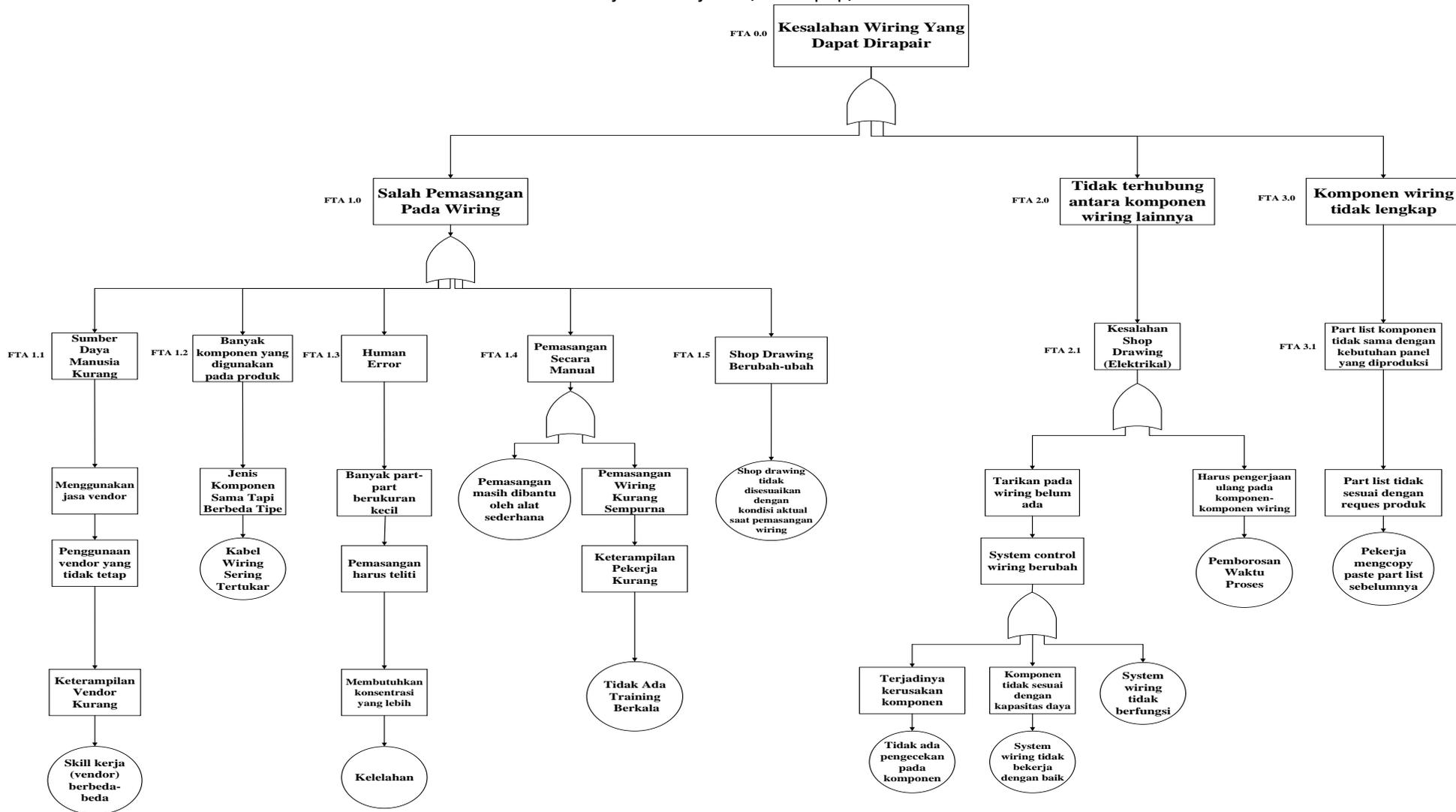
terjadi. Berikut adalah penyebab-penyebab terjadinya kesalahan pada wiring antara lain sebagai berikut :

Tabel 3. Frekuensi Penyebab Terjadinya Kesalahan Wiring

Result	Jenis-Jenis Kesalahan Wiring	Frekuensi								Jumlah
		Januari	Febuari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	
Repair	Salah Pemasangan Pada Wiring	24	46	68	20	21	45	37	18	279
	Tidak Terhubung Antara Komponen Wiring Lainnya	11	12	42	6	7	17	34	9	138
	Komponen Wiring Tidak Lengkap	18	4	22	6	7	3	8	21	89
Total										506
NG	Kabel Wiring Putus	8	27	57	14	15	22	25	14	182
	Salah Marker Pada Wiring	1	1	2	0	1	0	2	2	9
Total										191

(Sumber Data : Hasil Pengamatan)

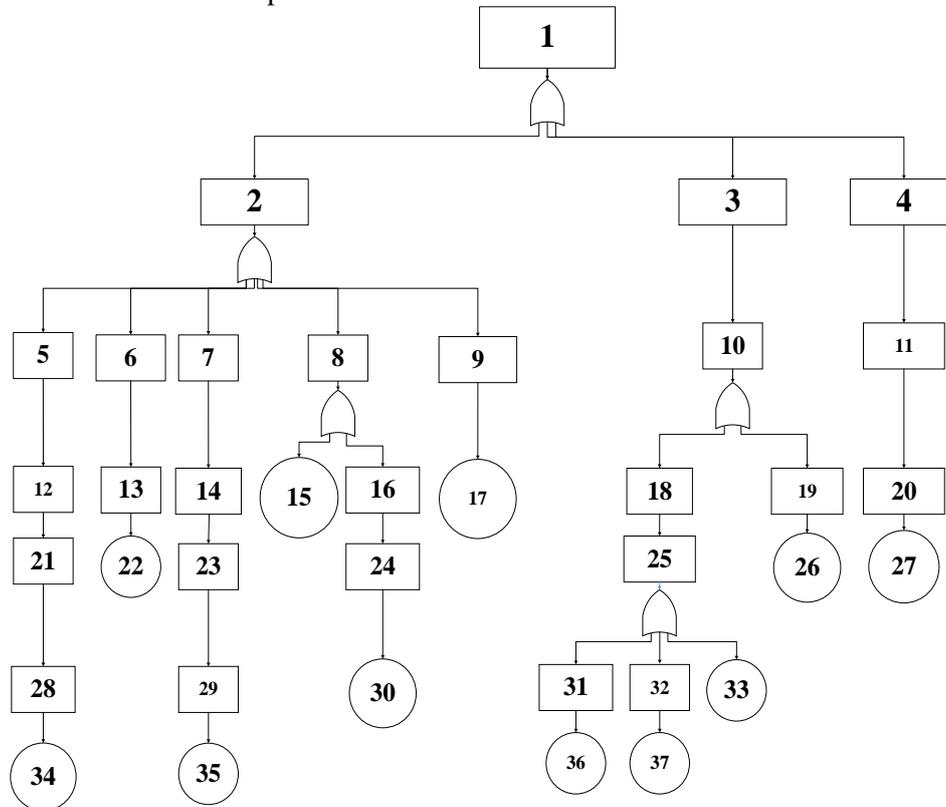
Berdasarkan data diatas, penulis memilih kesalahan wiring yang bisa direpair sebagai objek yang dipilih untuk dianalisis karena kesalahan wiring tersebut sering terjadi pada saat produksi. dapat berpengaruh pada kualitas produk. kesalahan wiring yang dapat direpair merupakan kesalahan yang paling besar dengan frekuensi sebesar 506. Oleh karena itu kesalahan wiring yang dapat direpair yang akan dibahas dan dianalisis menggunakan fault tree analysis. Sehingga, top level event yang akan dianalisis yaitu kesalahan wiring yang dapat direpair. Berikut pohon kesalahan fungsi proses dari kesalahan wiring yang dapat direpair adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Fault Tree Analysis Kesalahan Wiring (Repair)

Berdasarkan pohon kesalahan diatas, maka dapat dicari minimal cut set atau basic event untuk mengetahui akar permasalahan dari penyebab kesalahan wiring yang dapat direpair. Mencari minimal cut set merupakan analisa

kualitatif yang mana dipakai *Aljabar Boolean*. Perhitungan minimal *cut set* diperoleh dari bagan *Fault Tree Analysis* di bawah ini adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Bagan *Fault Tree Analysis* Kesalahan Wiring (Repair)
(Sumber Data : Gambar 1.)

Berdasarkan bagan *Fault Tree Analysis* kesalahan wiring yang direpair, berikut keterangan dari bagan tersebut yang akan dipaparkan pada tabel 4. dibawah ini antara lain sebagai berikut :

Tabel 4. Keterangan Bagan *Fault Tree Analysis*

Kode	Keterangan	Kode	Keterangan
1	Kesalahan Wiring Yang Dapat Direpair	20	Part list Tidak Sesuai Dengan Reques Produk
2	Salah Pemasangan Pada Wiring	21	Penggunaan Vendor Yang Tidak Tetap
3	Tidak terhalang antara komponen wiring lainnya	22	Kabel Wiring Sering Tertukar
4	Komponen wiring tidak lengkap	23	Pemasangan Harus Teliti
5	Sumber Daya Manusia Kurang	24	Keterampilan Pekerja Kurang
6	Banyak komponen yang digunakan pada produk	25	System control wiring berubah
7	Human Error	26	Penyborosan Waktu Proses
8	Pemasangan Wiring Secara Manual	27	Pekerja Menacopy Paste Part List Sebelumnya
9	Shop Drawing Berubah-ubah	28	Keterampilan Vendor Kurang
10	Kesalahan Shop Drawing (Elektrikal)	29	Membutuhkan Konsentrasi Yang Lebih
11	Part list komponen tidak sama dengan kebatuhan panel yang diproduksi	30	Tidak Ada Training Berkala
12	Menggunakan Jasa Vendor	31	Terjadinya Kerusakan Komponen
13	Jenis Komponen Sama Tapi Berbeda Tipe	32	Komponen Tidak Sesuai Dengan Kapasitas Daya
14	Banyak Part-Part Bertukaran Kecil	33	System Wiring Tidak Berfungsi
15	Pemasangan masih dibantu oleh alat sederhana	34	Skill Kerja (Vendor) Berbeda-beda
16	Pemasangan Wiring Kurang Sempurna	35	Kelelahan
17	Shop drawing disesuaikan dengan kondisi aktual saat pemasangan wiring	36	Penggunaan Komponen Yang Rusak
18	Tarikan Pada Wiring Belum Ada	37	System Wiring Tidak Bekerja Dengan Baik
19	Harus pengecekan ulang pada komponen-komponen wiring		

(Sumber Data : Hasil Pengamatan)

Langkah menemukan minimal *cut set* berdasarkan keterangan pada tabel 4.4 dan alur

Fault Tree Analysis kesalahan wiring (Repair) adalah sebagai berikut :

Top Level (X) = 1

$$\begin{aligned}
 &= 2+3+4 \\
 &= [5+6+7+8+9]+10+11 \\
 &= [12+13+14+(15+16)+17]+[18+19]+20 \\
 &= [21+22+23+(15+24)+17]+[25+26]+27 \\
 &= [28+22+29+(15+30)+17]+[(31+32+33)+26]+27 \\
 &= [34+22+35+(15+30)+17]+[(36+37+33)+26]+27
 \end{aligned}$$

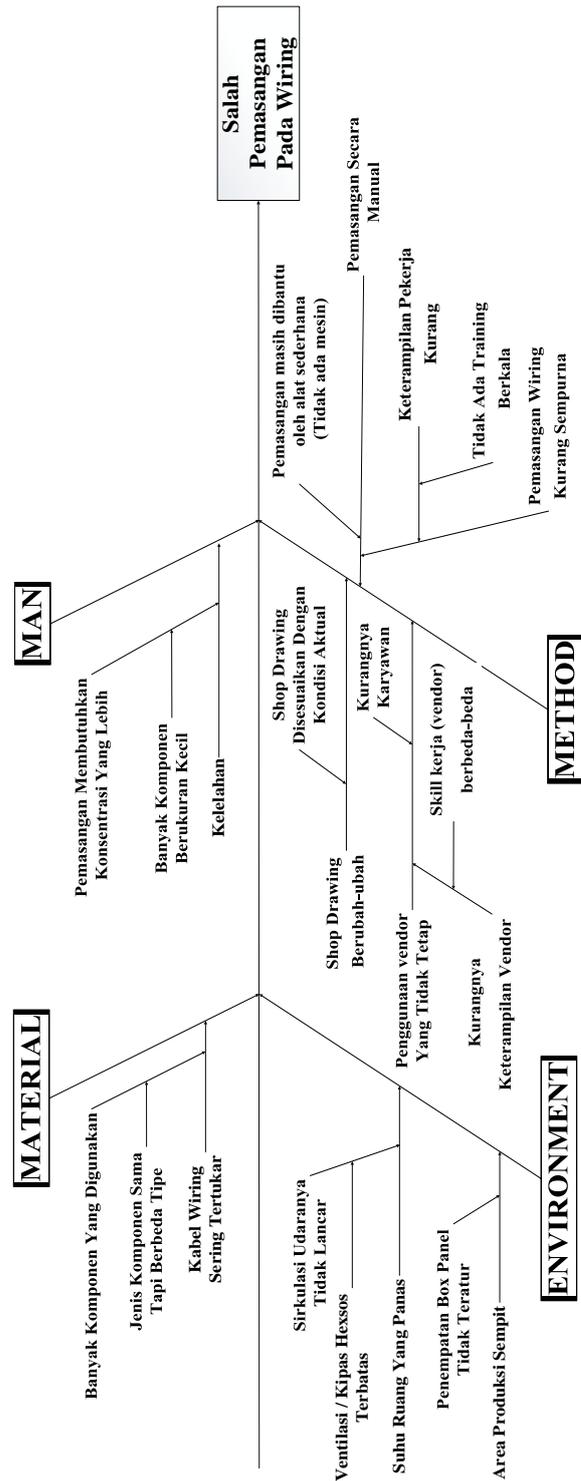
Penentuan minimal *cut set* dilakukan dengan cara terdapat suatu masalah yang bisa memunculkan penyebab-*penyebab* masalah tersebut terjadi. Setelah dilakukan minimal *cut set*, diperoleh *basic event* yang dapat menyebabkan adanya kesalahan pada wiring yang dapat direpair antara lain sebagai berikut :

Tabel 5. Tabel Basic Event Dari Kesalahan Wiring (Repair)

Basic Event Kesalahan Wiring Yang Dapat direpair		
Kode	Keterangan	Penyebab
15	Pemasangan masih dibantu oleh alat sederhana	Salah Pemasangan Pada Wiring
17	Shop drawing tidak sesuai dengan kondisi aktual saat pemasangan wiring	
22	Kabel Wiring Sering Tertukar	
30	Tidak Ada Training Berkala	
34	Skill Kerja (Vendor) Berbeda-beda	
35	Kelelahan Pekerja	Tidak Terhubungnya Komponen Wiring
26	Pemborosan Waktu Proses	
33	System Wiring Tidak Berfungsi	
36	Penggantian Komponen Yang Rusak	
37	System Wiring Tidak Bekerja Dengan Baik	Komponen Wiring Tidak Lengkap
27	Pekerja Mengcopy Paste Part List Sebelumnya	

(Sumber Data : Hasil Pengamatan)

Berdasarkan tabel 3. diketahui bahwa permasalahan salah dalam pemasangan komponen wiring yang menjadi permasalahan terbesar terhadap frekuensi kejadian pada proses pewiringan berlangsung. Berikut adalah diagram fishbone dari salah pemasangan pada wiring yang berdasarkan hasil observasi penulis adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Diagram *Fishbone* Salah Pemasangan Pada Wiring

Berdasarkan hasil analisis menggunakan diagram *fishbone* didapatkan hasil analisis 5W+1H untuk menentukan solusi terbaik dari permasalahan yang terjadi pada produksi, yaitu :

Tabel 6. Tabel 5W+1H

Faktor	WHAT	WHO	WHERE	WHEN	WHY	HOW
MAN	Kelelahan	Pekerja dan Vendor	Area Produksi	Proses Perakitan (Produksi)	Banyak Komponen Berukuran Kecil	Penambahan jam istirahat (Coffee Break) dan dilakukan secara bergantian atau bergiliran
MATERIAL	Kabel Wiring Sering Tertukar	Pekerja dan Vendor	Area Produksi	Proses Perakitan (Produksi)	Jenis Komponen Sama Tapi Berbeda Tipe	Pelebelan terhadap komponen dan pemeriksaan kabel wiring sesudah pemasangan
METHOD	Shop Drawing Berubah-ubah	Pekerja dan Vendor	Area Produksi	Proses Perakitan (Produksi)	Shop Drawing Disesuaikan Dengan Kondisi Aktual	Dilakukan pengecekan kondisi awal sesuai kebutuhan panel yang akan diproduksi
	Penggunaan Vendor Yang Tidak Tetap	Pekerja dan Vendor	Area Produksi	Proses Perakitan (Produksi)	Kurangnya Karyawan Skill Kerja (Vendor) Berbeda-beda	Perlu dilakukan recruitment pekerja Penggunaan vendor yang tetap dan melakukan evaluasi terhadap vendor setiap selesai bekerja
	Pemasangan Wiring Kurang Sempurna	Pekerja dan Vendor	Area Produksi	Proses Perakitan (Produksi)	Pemasangan Secara Manual	Penjelasan tentang Shop Drawing lebih detail dan dilakukan training terhadap pekerja
	Pemasangan Wiring Masih Dibantu Oleh Alat Sederhana					Perlu penambahan alat bantu untuk pemasangan pada wiring
ENVIRONMENT	Suhu Ruang Yang Panas	Pekerja dan Vendor	Area Produksi	Proses Perakitan (Produksi)	Ventilasi / Kipas Hexspos Terbatas	Penambahan Ventilasi/Kipas Hexspos Diarea Produksi
	Area Produksi Sempit	Pekerja dan Vendor	Area Produksi	Proses Perakitan (Produksi)	Penempatan Box Panel Tidak Teratur	Melakukan penataan Box Panel sebelum proses perakitan

(Sumber Data : Hasil Observasi dan Pengamatan Penulis)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berikut ini kesimpulan dari pembahasan berdasarkan tujuan kerja praktek adalah sebagai berikut :

Penyebab yang terjadi pada permasalahan komponen wiring dibagi menjadi 2 jenis yaitu kesalahan wiring yang dapat direpair dan kesalahan wiring yang tidak bisa diperbaiki yang harus diganti komponen baru (NG). Berdasarkan hasil pembahasan, kesalahan wiring yang bisa direpair sering terjadi dengan jumlah frekuensi 506 dari pada kesalahan wiring yang tidak bisa diperbaiki (NG) dengan jumlah frekuensi 191.

Berdasarkan tabel 3. pada analisis problem pada kesalahan wiring yang dapat direpair, kesalahan pada pemasangan wiring lebih tinggi frekuensinya dari permasalahan tidak terhubung antara komponen wiring lainnya dan komponen wiring yang tidak lengkap. Hal ini kesalahan pada pemasangan wiring yang berdasarkan hasil dari metode *Fault Tree Analysis* diperoleh 6 *basic event* adalah skill kerja (vendor) berbeda-beda, kabel wiring sering tertukar, kelelahan pekerja, pemasangan masih dibantu oleh alat sederhana, tidak ada training berkala, dan shop drawing tidak disesuaikan dengan kondisi aktual saat pemasangan wiring.

Saran

Berdasarkan kesimpulan point 2 yang terdapat 6 *basic event* pada kesalahan pemasangan pada wiring, terdapat saran dan perbaikan dari permasalahan tersebut adalah sebagai berikut :

Penggunaan jasa vendor yang tetap dengan melakukan seleksi terhadap vendor yang ingin kerja sama dan dilakukan evaluasi kinerja dari vendor setiap selesai bekerja. Dan melakukan recruitment karyawan, screening dan pelatihan terhadap operator.

Pelebelan terhadap komponen-komponen sesuai dengan Shop Drawing yang dipakai dan pemeriksaan kabel wiring sesudah dirakit dengan komponen lainnya. Penambahan jam istirahat (*Coffee Break*) setiap 2 jam sekali selama 15 menit pada karyawan dan dilakukan secara bergantian atau bergiliran.

Penambahan alat bantu untuk pemasangan wiring pada Box Panel dan melakukan training terhadap pekerja secara berkala. Pengecekan kondisi awal panel yang ingin dirancang sesuai kebutuhan panel yang diproduksi lalu pembuatan Shop Drawing untuk sebagai acuan saat produksi dan penjelasan tentang Shop Drawing lebih detail.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, F. N. (2019). ANALISA PENYEBAB KETERLAMBATAN PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL MASON PINE BANDUNG MENGGUNAKAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA). *Laporan Kerja Praktek* , 25.
- Asmoko, H. (2015). *Teknik Ilustrasi Masalah-Fishbone Diagrams*. Retrieved from https://www.academia.edu/22568998/TEKNIK_ILUSTRASI_MASALAH_FISHBONE_DIAGRAMS
- Hendrika, E. (2019). PELAKSANAAN PENGENDALIAN KUALITAS DALAM MEMINIMALKAN KEGAGALAN PRODUK PADA CV. EXTRA SAINTAMA. *Skripsi (S1)*, 18-20.
- Kho, B. (2017, Juni 26). *Pengertian Metode 5W+1H dalam Manufakturing*. Retrieved from <https://ilmumanajemenindustri.com/pengertian-metode-5w1h-dalam-manufakturing/>
- Liem Kevin Renard Wiryono, A. A. (2019). ANALISIS PERBAIKAN KUALITAS KERTAS WHITE TOP LINER MENGGUNAKAN METODE FAULT TREE ANALYSIS(FTA), FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA),DAN CRITICALITY ANALYSIS (STUDI KASUS : PT PURA BARUTAMA UNIT PAPER MILL 5). *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 8, no. 2.
- Rachman. (2019, January 23). *Konsep Teknik 5W+1H*. Retrieved from rachman.blogspot.com/2019/09/konsep5w1h.htm
- Shandy Widjoyo Putro dan Prof. Dr. Hatane Samuel, M. R. (2014). PENGARUH KUALITAS LAYANAN DAN KUALITAS PRODUK TERHADAP KEPUASAN PELANGGAN DAN LOYALITAS KONSUMEN RESTORAN HAPPY GARDEN SURABAYA. *Jurnal Manajemen Pemasaran* *Jurnal Manajemen Pemasaran Vol.2, No. 1, 3*.
- Sumpena. (2018). PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN METODE QUALITY CONTROL CIRCLE (QCC) 7 TOOLS PADA DEPARTEMEN TECHNICAL PT.XYZ. *Jurnal Teknik Elektro, Vol 7 No 1*.