

## Analisis Faktor Penyebab Banyaknya Sisa Material *Cable* dari Produksi Kapal X pada Pt. XYZ Menggunakan Metode *New Seven Tools*

**Muhammad Hafiz Aziz**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur  
[21032010121@student.upnjatim.ac.id](mailto:21032010121@student.upnjatim.ac.id)

**Yekti Condro Winursito**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur  
[yekti.condro.ti@upnjatim.ac.id](mailto:yekti.condro.ti@upnjatim.ac.id)

Jl. Rungkut Madya Surabaya 60294

**Abstract.** PT. XYZ is a company operating in the largest shipping manufacturing industry in Indonesia. Apart from that, PT. XYZ also accepts ship maintenance such as overhaul and ship repair work. PT. XYZ launched a ship created by the nation's children, named Ship X. This ship has a big impact because this ship can help provide medical assistance in underdeveloped, remote and frontier areas. However, in the production process of this ship there are still some remaining materials which can be said to be a lot. One of them is cable. To overcome this problem, analysis is needed to find out what factors can influence it and proposals that can solve the problem. In this research, the New Seven Tools analysis method was used. Based on the results of the analysis using the new seven tools method, it was found that the factors causing the large amount of leftover cable material were the lack of accuracy of both staff and field workers in determining material requirements and material processing. So that improvement evaluations can be carried out by determining the design and need for fixed materials in accordance with applicable SOPs, increasing worker productivity, and optimizing material processing during the production process.

**Keywords:** Cable, New Seven Tools, Leftover Material

**Abstrak.** PT. XYZ merupakan suatu perusahaan yang bergerak dibidang industri manufaktur perkapalan terbesar di indonesia,. Selain itu PT. XYZ juga menerima maintenance kapal seperti pekerjaan Overhaul dan repair kapal. PT. XYZ meluncurkan sebuah kapal karya anak bangsa yang dinamai dengan Kapal X. Kapal ini memiliki dampak yang besar karena dengan adanya kapal ini dapat membantu memberikan bantuan medis di daerah yang tertinggal, terpencil, dan terdepan. Namun, pada proses produksi kapal ini masih terdapat beberapa sisa material yang dapat dikatakan banyak. Salah satunya ialah cable. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan analisis untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat mempengaruhi dan usulan yang dapat menyelesaikan permasalahan tersebut. Dalam penelitian ini menggunakan metode analisis New seven tools. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode new seven tools didapatkan faktor – faktor penyebab banyaknya material sisa cable adalah kurangnya ketelitian baik staff maupun pekerja lapangan terhadap penentuan kebutuhan material hingga pemrosesan material. Sehingga evaluasi perbaikan dapat dilakukan dengan cara penentuan desain dan kebutuhan material fix sesuai dengan SOP yang berlaku, meningkatkan produktivitas pekerja, dan optimalisasi pemrosesan material ketika proses produksi berlangsung.

**Kata Kunci:** Cable, New seven tools, Sisa Material

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia. Menurut kemendikbud, indonesia memiliki 17.508 pulau yang tersebar dari sabang hingga merauke. Hal ini menjadi potensi indonesia untuk dapat memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia. Selain itu indonesia merupakan salah satu negara maritim dikarenakan luas perairan lebih besar daripada luas daratan. Dampak dari besarnya

wilayah perairan daripada daratannya, Indonesia menerapkan sistem ekonomi maritim untuk memperkuat identitas negara dan memperbaiki perekonomian. Letak geografis negara Indonesia sangatlah strategis karena diapit oleh samudera Hindia dan Samudera Pasifik yang kaya akan sumber daya alam lautnya sehingga dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan taraf ekonomi negara Indonesia.

Tidak dapat dipungkiri industri perkapalan nasional di Indonesia masih tertinggal dibandingkan dengan negara maju seperti China, Korea Selatan, Jerman, dan Jepang. Meskipun demikian keadaan Indonesia sebagai negara maritim dan negara dengan kepulauan besar memberikan harapan untuk menjadi poros maritim dunia. Peran PT. XYZ dalam menghadapi persaingan industri perkapalan di seluruh dunia tidak terbatas pada elemen teknis dan produksi. Perusahaan komprehensif ini aktif berkontribusi pada pengembangan kebijakan dan regulasi yang mendukung pertumbuhan industri perkapalan di tingkat nasional. PT. XYZ membantu pemerintah merancang kebijakan yang mendukung investasi, penelitian, dan inovasi di industri perkapalan, dan menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan industri. PT. XYZ sangat memperhatikan keberlanjutan, dengan tujuan membuat kapal-kapal inovatif. PT. XYZ juga bertindak sebagai agen perubahan di industri dengan meningkatkan kesadaran akan keberlanjutan dan mendorong penerapan praktik berkelanjutan. PT. XYZ menunjukkan komitmennya yang teguh terhadap pengembangan teknologi perkapalan kontemporer yang menekankan keberlanjutan dan efisiensi. Perusahaan ini bukan hanya produsen kapal itu juga pemimpin dalam penggunaan teknologi terbaru untuk membuat solusi yang efisien dan ramah lingkungan. PT. XYZ terus berusaha untuk meningkatkan industri perkapalan Indonesia secara keseluruhan dengan bekerja sama dengan mitra industri dan lembaga pemerintah. PT. XYZ bukan hanya memiliki portofolio produk yang luas, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan sumber daya manusia di industri perkapalan. Perusahaan ini memainkan peran penting dalam pelatihan dan pengembangan keterampilan profesional di bidang ini, menciptakan generasi yang siap menghadapi tantangan industri maritim dunia.

Dalam pengerjaan Kapal X, PT. XYZ mengalami beberapa hambatan dan tantangan. Tidak hanya saat proses produksi, setelah produksi kapal pun masih ada beberapa kendala seperti pengelolaan material sisa proyek. Pada kasus ini peneliti mengambil salah satu jenis material yaitu *cable power*. Terdapat beberapa jenis *cable* yang dipakai pada proyek X. Meskipun kapal selesai dibangun, masih terdapat sisa material *cable* sampai pada bulan Oktober 2023 yang dapat dikatakan banyak. Dengan adanya material sisa yang banyak ini, peneliti ingin menganalisis apakah faktor penyebab dari banyaknya sisa material *cable* dengan menggunakan pendekatan analisis *New seven tools*. Selain itu pendekatan ini akan memberikan beberapa solusi yang mungkin dapat diterapkan di Perusahaan.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Kapal X**

Kapal X merupakan kapal yang memiliki fasilitas dan kapabilitas setingkat rumah sakit type C, sehingga kapal ini juga dapat disebut juga dengan rumah sakit apung. Kapal ini dilengkapi beberapa fasilitas setara rumah sakit type C, yakni kemampuan untuk melakukan 11 operasi diantaranya bedah

saraf, bedah tulang, angkat kandungan, SC, tiroid, mata, katarak, mulut/bibir sumbing. Selain itu kapal X ini juga ditunjang dengan adanya klinik radiologi seperti CTScan, C-Arms, Rontgen, Panoramic, USG 4D, serta adanya laboratorium darah, urine dan bank darah. Mobilitas untuk pelaksanaan evakuasi medis ditunjang dengan alat transportasi yang mampu diangkat dalam kapal antara lain 3 helikopter, 2 ambulance boat, 1 LCVP (*Landing Craft Vehicle Personnel*), 1 unit RHIB (*Rigid Hulled Inflatable Boat*), 1 *mobile x-ray*, 4 mobil ambulance, 2 truk dan 2 jeep militer serta 3 mobile hospital (OFE). Dengan adanya kapal ini dapat membantu menjalankan pertolongan khususnya daerah 3T (Fauzi dkk., 2023).

### Sisa Material

Material adalah bahan dasar untuk membuat membentuk sesuatu atau secara umum didefinisikan sebagai objek pengalaman dengan ciri-ciri keleluasaan, masa, gerak, dan ditentukan oleh ruang dan waktu. Material sebagai salah satu komponen yang penting dalam menentukan besarnya biaya proyek, karena mempunyai kontribusi sebesar 40-60% sehingga secara tidak langsung memegang peranan penting dalam menunjang keberhasilan proyek khususnya dalam komponen biaya. Sisa material ini merupakan bagian dari material yang tidak terpakai dalam pelaksanaan proyek konstruksi dan tidak menjadi bagian dari bangunan. Sehingga semakin banyak sisa material yang terjadi, maka semakin tidak efisien penggunaan material dalam proyek tersebut. Material secara garis besar dibagi menjadi tiga jenis yaitu :

1. *Engineered Material* adalah produk khusus yang dibuat berdasarkan perhitungan dan perencanaan, material ini secara khusus memiliki detail gambar dan digunakan sepanjang masa pelaksanaan proyek tersebut, contohnya ialah plat.
2. *Bulk Material* adalah bahan yang dibuat dengan standar industri tertentu dan dapat dibeli dengan kuantitas tertentu. Material jenis ini sering kali sulit diperkirakan karena lebih beraneka macam kuantitasnya. Contohnya ialah pipa dan kabel atau material lain yang dapat diukur dengan satuan panjang / volume.
3. *Fabricated Material* adalah bahan yang dibuat atau dirakit di luar proyek berdasarkan spesifikasi dan gambar perencanaan. Material ini umumnya memerlukan persetujuan oleh pihak pemesan. Contohnya ialah *main engine* kapal.

Selain itu, material yang digunakan dalam konstruksi dapat digolongkan dalam dua bagian besar, yaitu:

1. *Consumable material*, merupakan material yang pada akhirnya akan menjadi bagian dari struktur fisik bangunan, misalnya: steel profile, plat baja, cat, dan lainnya.
2. *Non-consumable material*, merupakan material penunjang dalam proses konstruksi, dan bukan merupakan bagian fisik dari bangunan setelah bangunan tersebut selesai, misalnya: perancah, bekisting, dan dinding penahan sementara.

Sisa material konstruksi yang timbul selama pelaksanaan konstruksi dapat dikategorikan menjadi dua bagian yaitu:

1. *Demolition waste* adalah sisa material yang timbul dari hasil pembongkaran atau penghancuran bangunan lama.
2. *Construction waste* adalah sisa material konstruksi yang berasal dari pembangunan atau renovasi bangunan milik pribadi, komersil dan struktur lainnya. Sisa material tersebut berupa sampah yang terdiri dari beton, batu bata, plesteran, kayu, sirap, *cable* dan komponen listrik.

Sisa material berasalh dari proses Pembangunan dapat digolongkan ke dalam dua kategori berdasarkan tipe nya yaitu,

1. Sisa material langsung (*direct waste*) adalah sisa material yang timbul di proyek karena rusak, hilang, dan tidak dapat digunakan lagi karena alasan yang lainnya.
2. Sisa material tidak langsung (*indirect waste*) adalah sisa material yang terjadi di proyek karena pemakaian volume melebihi volume yang direncanakan, sehingga, tidak terjadi sisa material secara fisik di lapangan dan mempengaruhi biaya secara tersembunyi (*hidden cost*).

Terjadinya sisa material konstruksi dapat disebabkan oleh satu atau kombinasi dari beberapa sumber dan penyebab. Sumber-sumber sisa material konstruksi dibedakan atas enam kategori yaitu, desain; pengadaan material; penanganan material; pelaksanaan; residual; dan lain-lain (Fajar dkk., 2018).

### **2.1 *New Seven Tools***

*New seven tools* adalah suatu metode atau alat yang digunakan untuk menemukan dan menyelesaikan permasalahan yang bersifat kualitatif, karena terkadang tidak semua permasalahan dapat didefinisikan secara kuantitatif. *New seven tools* dikembangkan sebagai hasil dari upaya penelitian oleh *Committee of Japanese Society for QC Technique*. *New seven tools of quality* merupakan alat bantu dalam pemecahan masalah kualitas yang muncul setelah *old/basic tools of quality*. Pengelompokkan tujuh alat ini dikarenakan adanya kebutuhan untuk memecahkan permasalahan kualitatif pada tingkatan manajemen. Namun demikian, dalam mengelola kualitas tidak selalu dapat diidentifikasi dengan menggunakan data.(Mahadi M A & Sudarso, 2022). Metode *New seven tools* dapat digunakan untuk mengetahui akar permasalahan terhadap produk yang mengalami kecacatan, serta dapat mengetahui akar penyebab terjadinya kecacatan, metode *New seven tools* juga merupakan pengembangan dari metode *Seven Tools* versi lama perbedaan antara kedua metode tersebut adalah *tools* yang digunakan, metode *Seven Tools* versi lama lebih berfokus kepada penyelesaian masalah secara kuantitatif sedangkan *New seven tools* berfokus kepada penyelesaian masalah secara kualitatif. *New seven tools* memiliki tujuh alat untuk menyelesaikan masalah. Tujuh alat tersebut adalah *Affinity Diagram* (Diagram Affinitas), *Interrelation Diagram* (Diagram Hubungan), *Tree Diagram* (Diagram Pohon), *Matrix Diagram* (Diagram Matriks), *Matrox Data Analysis*, PDPC (*Process Decision Program Chart*), dan *Activity Diagram* (Gilang & Prakoso, 2023).

1. *Affinity Diagram*

*Affinity Diagram* digunakan untuk mengelompokkan dan mengorganisir dari sejumlah fakta, opini, dan ide. Sehingga dapat memacu aktivitas yang mendorong pernyataan batas fakta dan opini serta keadaan melewati kelompok komponen – komponen informasi yang sesuai dengan kesamaan dan hubungannya.

2. *Interrelationship Diagram*

*Interrelationship diagram* adalah suatu alat untuk menemukan beberapa masalah yang mempunyai hubungan kausal yang luas. Hal ini dapat membantu menjabarkan dan menemukan suatu hubungan logis yang saling berhubungan antara sebab dan akibat.

3. *Tree Diagram*

*Tree Diagram* merupakan cara untuk menentukan titik jalur dan tugas-tugas yang dilakukan agar dapat mencapai tujuan utama maupun tujuan sub terkait. Diagram ini menjelaskan secara sederhana dari besarnya masalah sehingga dapat membantu ke metode-metode yang harus dikejar agar mendapatkan hasil yang optimal (Fahrul Rozi, 2022)

4. *Matrix Diagram*

*Matrix Diagram* merupakan diagram yang dapat menunjukkan antara dua, tiga, atau empat kelompok informasi yang salingterkait. Terdiri dari kolom dan baris untuk mengetahui sifat dan kekuatan dari masalah. Hal ini dapat membantu untuk sampai pada ide utama dan menganalisis hubungan atau tidak adanya penyimpangan dan menemukan solusi yang efektif untuk menggunakan metode pemecahan masalah.

5. *Matrix Data Analysis*

*Matrix Data Analysis* adalah teknik analisis yang digunakan untuk menyusun data yang disajikan dalam diagram matriks untuk menemukan lebih banyak indikator umum yang dapat memberikan penjelasan jumlah besar kompleks informasi yang saling terkait.

6. *Activity Diagram*

*Activity Diagram* satu diagram yang menunjukkan urutan tugas-tugas yang perlu dilakukan di dalam suatu proyek atau proses, jadwal terbaik untuk suatu proyek, potensi dan sumber daya penjadwalan masalah dan solusi

7. *Process Decision Program Chart (PDPC)*

*Process Decision Program Chart (PDPC)* merupakan metode untuk digunakan mengedintifikasi pada masalah-masalah yang sering muncul dan mengidentifikasi Tindakan pencegahan dalam suatu rencana, terdapat keputusan pada bagian program yaitu tanda (X) mempunyai arti tidak praktis atau tidak berhasil dan tanda (O) mempunyai arti berhasil atau layak (Fian Arera, 2023).

## METODOLOGI PENELITIAN

### Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2023 di PT. XYZ yang berlokasi di Jawa Timur. Untuk penelitian ini ada dua data yang diambil dari divisi Supply chain, pertama data jumlah keseluruhan material *cabl*e yang digunakan untuk proyek kapal X dan juga data sisa material *cabl*e dari proyek kapal X yang ada di Gudang. Data ini akan menjadi *input* pada pengolahan data.

### Metode Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan selanjutnya akan diolah dengan menggunakan beberapa metode untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi banyaknya sisa stok material *cabl*e dari proyek kapal X. Metode yang digunakan yaitu analisis *New seven tools*.

Analisis *New seven tools* meliputi *Affinity Diagram*, *Interrelationship Diagram*, *Tree Diagram*, *Matrix Diagram*, *Arrow Diagram* Atau *Activity Network Diagram*, *Process Decision Program Chart*, dan *Matrix Data Analysis*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data material *cabl*e, jumlah material *cabl*e yang akan digunakan untuk proyek Kapal X, dan juga sisa stok material *cabl*e yang ada di gudang pusat. Setelah dilakukan observasi dan pencarian data langsung terdapat 8 jenis material *cabl*e yang tersisa dengan memiliki panjang sebesar 10.720 m.

### Analisis *New seven tools* *Affinity Diagram*



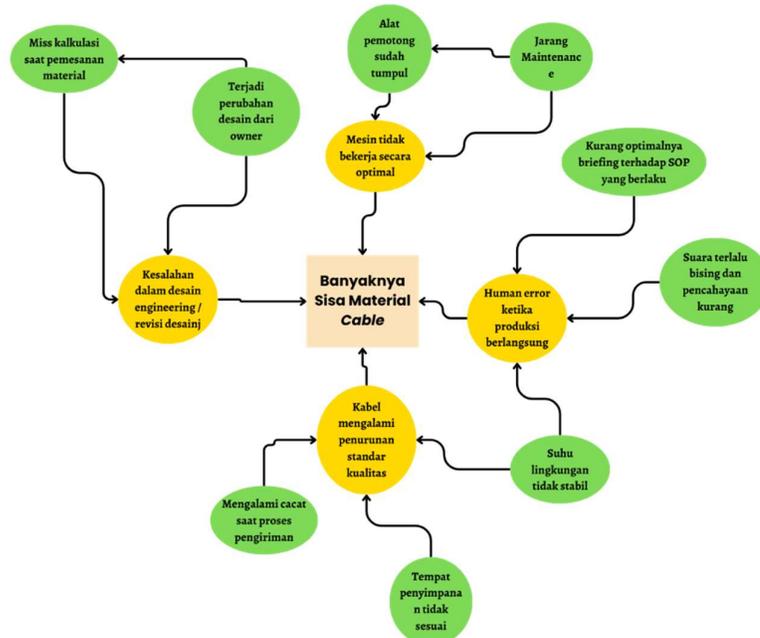
Gambar 4.1 Affinity Diagram Jumlah Material Sisa *Cabl*e

Berdasarkan affinity diagram di atas ada beberapa faktor yang menyebabkan banyaknya sisa material *cabl*e. Beberapa faktor tersebut adalah manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan. Sisa material *cabl*e yang disebabkan oleh faktor manusia adalah kesalahan dalam membuat desain

engineering / *engineering drawing* dan revisi desain ketika material sudah dipesan. Selain itu pemesanan material terkadang dilebihkan sebagai bentuk jaga – jaga jika material kurang. Hal ini dapat menimbulkan adanya material sisa. Kesalahan pemotongan dan pemasangan *cabl*e dapat menyebabkan material sisa karena ketika terjadi kesalahan dalam pemotongan otomatis material tidak akan dipakai. Sisa material yang timbul akibat faktor mesin adalah mesin pemotong yang tumpul, hal ini dapat berakibat cacatnya material akibat pemotongan yang tidak sempurna yang berakibat material tidak dapat digunakan. Faktor selanjutnya adalah penggunaan mesin yang tidak sesuai dengan jenis material yang dapat mengakibatkan material cacat dan tidak dapat digunakan.

Faktor selanjutnya adalah mesin tidak pernah *maintenance* yang membuat 2 faktor yang telah disebutkan terjadi. Sisa material yang timbul akibat faktor material adalah terdapat sisa material dari proyek sebelumnya yang digunakan Kembali, terjadi cacat karena cara penyimpanan kurang tepat, material yang datang dari supplier mengalami kerusakan ketika pengiriman. Tiga hal tersebut dapat menimbulkan sisa material karena material mengalami penurunan kualitas. Sisa material yang timbul akibat faktor metode adalah kurangnya briefing sehingga SOP tidak tersampaikan secara optimal, Metode pengerjaan material kurang cocok dengan mesin yang ada, metode pengerjaan material masih kurang optimal (masih menggunakan metode kuno), dan metode dalam penyimpanan material tidak cocok dengan spesifikasi material *cabl*e. Sisa material yang timbul akibat faktor lingkungan adalah lingkungan yang tidak stabil dalam segi suhu dan kelembapan ketika proses produksi maupun ketika penyimpanan dan pengaruh lingkungan seperti suhu, kebisingan, aliran udara yang dapat mengganggu kinerja mesin maupun manusia.

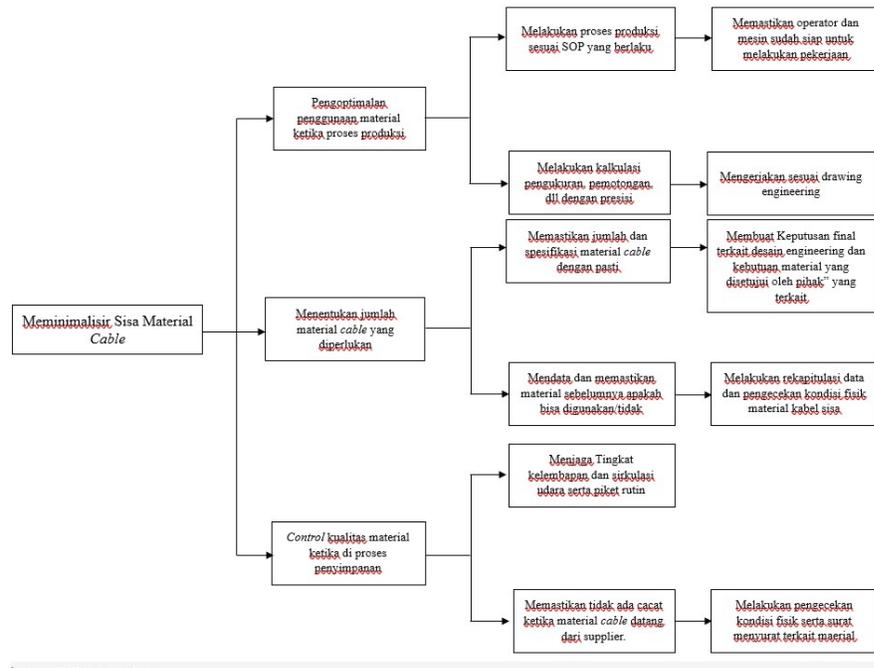
#### 4.2.1. Interrelationship Diagram



Gambar 4.2 Interrelationship Diagram Sisa Material *Cabl*e

Berdasarkan interrelationship diagram di atas terdapat beberapa penyebab banyaknya sisa material *cabl*, Dimana faktor mesin tidak bekerja secara optimal disebabkan oleh jarang nya *maintenance* mesin yang mengakibatkan beberapa fungsi mesin tidak optimal seperti pisau pemotong yang tumpul. Faktor *Human error* ketika proses produksi berlangsung disebabkan oleh kurang oprimalnya briefing dan penjelasan SOP yang berlaku, suara terlalu bising serta suhu terlalu panas yang dapat membuat pekerja tidak nyaman sehingga terjadi kesalahan ketika proses produksi berlangsung. Faktor mengalami penurunan stabdar kualitas disebabkan oleh suhu lingkungan yang mempengaruhi material, tempat penyimpanan tidak sesuai karakteristik material, dan mengalami kerusakan ketika proses distribusi. Faktor kesalahan dalam desain engineering atau revisi desain disebabkan oleh *owner* yang ingin merevisi desain. Hal ini berpengaruh terhadap perhitungan kalkulasi materual yang juga berdampak langsung terhadap banyaknya sisa material *cabl*.

#### 4.2.2. Tree Diagram



Gambar 4.3 Tree Diagram Sisa Material Cable

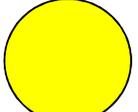
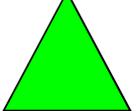
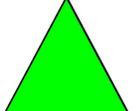
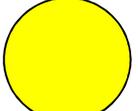
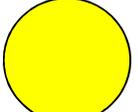
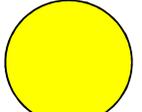
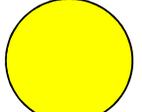
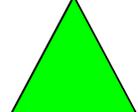
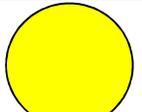
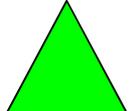
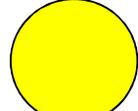
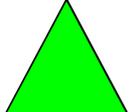
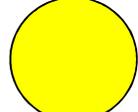
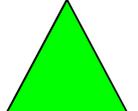
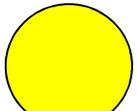
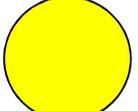
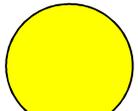
Penggunaan tree diagram dapat mengurangi jumlah sisa material *cabl* pada kapal dengan cara

1. Pengoptimalan penggunaan material ketika proses produksi dengan mengikuti SOP yang telah dibuat dan fokus ketika sedang dalam proses produksi. Menggunakan material sesuai desain yang ada tanpa menambahi/mengurangi jika tidak diperlukan.
2. Menentukan jumlah material *cabl* yang digunakan dengan cara memastikan desain dan kebutuhan material yang telah didiskusikan oleh beberapa pihak terkait serta menggunakan material sebelumnya jika memiliki spesifikasi yang sama.

3. Melakukan kontrol dan perawatan material ketika material berada dalam penyimpanan.

#### 4.2.3. Matrix Diagram

Tabel 4.1 Matrix Diagram

Human error ketika proses produksi			
Desain dan kalkulasi kebutuhan material			
Material tidak memenuhi standar kualitas			
Faktor - Faktor	Meningkatkan Produktivitas Pekerja dan Mesin	Menentukan desain dan kebutuhan material fix sesuai dengan SOP	Memerhatikan lingkungan penyimpanan maupun kantor dan melakukan perawatan rutin
Aktivitas Perbaikan			
Aktivitas Spesifik			
Melakukan training dan pelatihan bagi pekerja			
Mengatur jam kerja dan jam istirahat secara optimal			
Melakukan koordinasi antar tiap divisi dan owner untuk mencapai kesepakatan desain			
Mengkalkulasi kebutuhan material sesuai desain dan SOP yang berlaku			
Memperhatikan suhu, kelembapan, dan sanitasi gudang penyimpanan maupun kantor			
Menjadwalkan piket pada gudang penyimpanan			

Keterangan :



: Sangat berkaitan



: Tidak Berkaitan.



: Berkaitan

Matrix diagram adalah alat yang sering digunakan untuk menggambarkan Langkah yang diambil untuk perbaikan proses maupun material. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apa saja faktor yang mempengaruhi banyaknya material sisa *cabl*e yang digambarkan didalam *matrix* dengan simbol kotak, segitiga, dan lingkaran. Secara berurutan memiliki arti sangat berkaitan, berkaitan, dan tidak berkaitan. Berdasarkan matrix di atas dapat dianalisis sebagai berikut :

1. Faktor - faktor aktivitas spesifik yang sangat berkaitan dengan banyaknya sisa material dapat dikurangi dengan cara melakukan training dan pelatihan bagi pekerja agar mengurangi Tingkat *human error* dan Tingkat kesalahan dalam bekerja, mengatur jam kerja dan jam istirahat agar produktivitas optimal, melakukan koordinasi antar tiap divisi dan *owner* untuk mencapai kesepakatan desain yang bertujuan untuk menghindari revisi desain ketika barang sudah dipesan, mengkalkulasi kebutuhan material sesuai desain dan Sop yang berlaku, artinya menentukan jumlah material sesuai desain yang telah dibuat dan memberi material lebih sesuai SOP yang berlaku untuk menghindari kekurangan material ketika proses produksi terjadi kendala. Memperhatikan suhu, kelembapan, dan sanitasi gudang penyimpanan maupun kantor bertujuan agar material tidak mengalami penurunan kualitas dan menjadwalkan piket pada gudang penyimpanan. Beberapa aktivitas yang telah disebutkan sangat berkaitan sehingga memiliki simbol persegi panjang.
2. Faktor – faktor aktivitas spesifik yang berkaitan dengan banyaknya sisa material dapat dikurangi dengan beberapa cara yaitu melakukan training dan pelatihan dapat membantu pekerja dalam memerhatikan lingkungan penyimpanan gudang. Mengatur jam kerja dan jam istirahat dengan optimal berkaitan dengan memerhatikan lingkungan penyimpanan gudang karena dengan teraturnya jam kerja dapat menjadwalkan jam piket untuk gudang. Mengkalkulasi kebutuhan material sesuai desain dan SOP berkaitan dengan meningkatkan produktivitas pekerja dan mesin karena dengan adanya koordinasi satu dengan yang lain membuat pekerja lebih aktif dan dapat memecahkan msalah terkait kebutuhan material. Mengkalkulasi kebutuhan material sesuai desain dan SOP yang berlaku berkaitan dengan meningkatkan produktivitas pekerja karena semakin produktif maka akan semakin akurat kalkulasi material yang dibutuhkan. Memperhatikan suhu, kelembapan, dan sanitasi gudang penyimpanan maupun kantor berkaitan dengan meningkatkan produktivitas pekerja karena jika pekerja twersebut produktif maka akan peka terhadap lingkungan sekitar jika tidak nyaman. Beberapa aktivitas yang disebutkan berkaitan sehingga memiliki simbol segitiga.
3. Faktor – faktor aktivitas spesifik yang tidak berkaitan dengan banyaknya sisa material sisa yaitu Melakukan training dan pelatihan bagi pekerja dengan Menentukan desain dan kebutuhan material fix sesuai dengan SOP, Mengatur jam kerja dan jam istirahat secara optimal dengan

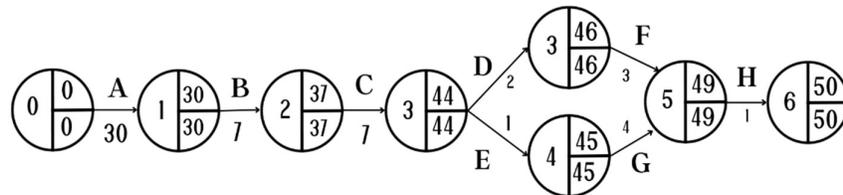
Menentukan desain dan kebutuhan material fix sesuai dengan SOP, Melakukan koordinasi antar tiap divisi dan *owner* untuk mencapai kesepakatan desain dengan Memerhatikan lingkungan penyimpanan maupun kantor dan melakukan perawatan rutin, Mengkalkulasi kebutuhan material sesuai desain dan SOP yang berlaku dengan Memerhatikan lingkungan penyimpanan maupun kantor dan melakukan perawatan rutin, Memperhatikan suhu, kelembapan, dan sanitasi gudang penyimpanan maupun kantor dengan Menentukan desain dan kebutuhan material fix sesuai dengan SOP, dan Menjadwalkan piket pada gudang penyimpanan dengan Meningkatkan Produktivitas Pekerja dan Mesin serta Menentukan desain dan kebutuhan material fix sesuai dengan SOP. Beberapa aktivitas yang disebutkan tidak berkaitan sehingga memiliki simbol lingkaran.

#### 4.2.4. Activity Network Diagram

Tabel 4.2 Data Activity Network Diagram

KEGIATAN	DESKRIPSI	Kegiatan Sebelumnya	Durasi (Hari)
A	Pembuatan Desain	-	30
B	Penentuan Kebutuhan Material	A	7
C	Pemesanan Material	B	7
D	Inspeksi Material	C	2
E	Penempatan Material	C	1
F	Pemotongan	D,E	3
G	Instalasi	F	4
H	Inspeksi Hasil Instalasi	G	1

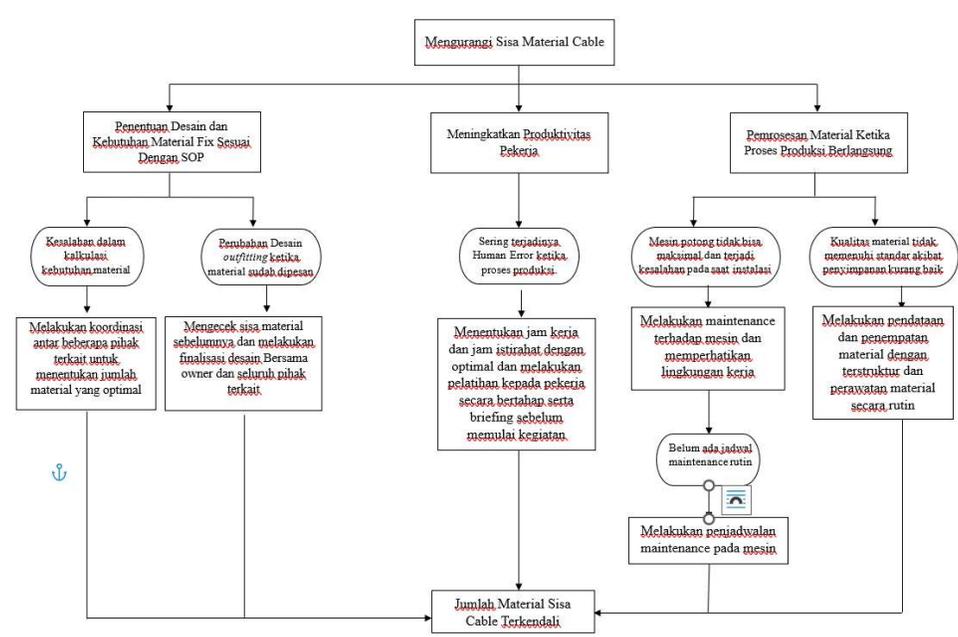
Setelah data diperoleh, selanjutnya akan dilakukan proses pembuatan *activity network diagram* yang berupa hubungan antar node yang menjelaskan pemrosesan material *cable*.



Gambar 4.5 Activity Network Diagram

Berdasarkan *activity network diagram* di atas, didaaptkan urutan proses pengelolaan, material *cable* untuk proyek kapal X. Proses dimulai dari pembuatan desain selama 30 hari, dilanjutkan dengan proses penentuan kebutuhan material selama 7 hari, dilanjutkan dengan pemesanan material selama 7 hari, dilanjutkan dengan inspeksi material selama 2 hari, dilanjutkan dengan proses penempatan material selama 1 hari, selanjutnya proses pemotongan berlangsung selama 3 hari, dilanjutkan dengan proses instalasi selama 4 hari, dan diakhiri dengan proses inspeksi hasil instalasi 1 hari. Diagram di atas memiliki lintasan kritis A-B-C-E-G-H, maka semua kegiatan harus dapat diselesaikan sesuai waktu yang telah dijadwalkan. Apabila terjadi *bottleneck* dalam proses selanjutnya akan berpengaruh pada proses lainnya yang berakibat *bottleneck*.

#### 4.2.5. Process Decision Program Chart



Gambar 4.6 Process Decision Diagram Chart

Diagram PDPC ini digunakan untuk memetakan kegiatan yang mungkin terjadi sehingga memiliki tujuan untuk memecahkan akhir dari suatu permasalahan. Berdasarkan PDPC di atas, diperoleh rencana Tindakan yang telah ditentukan untuk mengontrol sisa material *cabl*. Untuk meminimalisir banyaknya sisa material *cabl* terdapat tiga tindakan yang mungkin bisa dilakukan. Pada tiga Tindakan tersebut muncul beberapa permasalahan, contohnya pada tindakan penentuan desain dan kebutuhan material fix sesuai dengan SOP terdapat dua permasalahan yakni kesalahan dalam kalkulasi kebutuhan material yang dapat dicegah dengan cara melakukan koordinasi antar beberapa pihak terkait untuk menentukan jumlah material yang optimal. Selanjutnya pada permasalahan perubahan desain outfitting ketika material sudah dipesan, hal ini dapat dicegah dengan cara mengecek sisa material proyek sebelumnya dan sebelum memesan melakukan finalisasi desain bersama *owner* dan pihak terkait lainnya. Lalu pada tindakan meningkatkan produktivitas pekerja timbul satu masalah yakni

sering terjadinya *human error* ketika proses produksi berlangsung. Hal ini dapat dicegah dengan cara menentukan jam kerja dan jam istirahat dengan optimal dan melakukan pelatihan kepada pekerja secara bertahap serta melakukan briefing sebelum memulai pekerjaan. Dengan melakukan pencegahan tersebut dapat mengurangi *human error* akibat kurang kompeten maupun kelelahan berlebih yang membuat tidak fokus dalam bekerja. Lalu untuk tindakan pemrosesan material ketika proses produksi berlangsung, timbul dua masalah yaitu mesin potong memiliki mata pisau yang tumpul sehingga tidak dapat maksimal ketika pemotongan dan kesalahan saat instalasi *cabl*. Hal ini dapat dicegah dengan cara melakukan *maintenance* terhadap mesin dan memperhatikan lingkungan kerja agar tidak terjadi kesalahn pada saat instalasi. Akan tetapi timbul lagi masalah yaitu *maintenance* yang tidak rutin terhadap mesin. Hal ini dapat dicegah dengan cara menjadwalkan *maintenance* secara rutin. Tindakan ini mengontrol efektivitas dari mesin agar dapat beroperasi secara maksimal. Selanjutnya kualitas material tidak memenuhi standar akibat penyimpanan kurang baik. Hal ini dapat dicegah dengan cara melakukan pendataan dan penempatan material secara terstruktur dan terintegrasi serta melakukan perawatan material secara terjadwal. Dengan melakukan kegiatan tersebut dapat menjaga kualitas material ketika disimpan di dalam gudang penyimpanan sehingga dapat mengurangi risiko material mengalami penurunan standar kualitas.

#### 4.2.6. *Matrix Data Analysis*

*Matrix Data Analysis* adalah tools yang digunakan untuk mengambil data yang ditampilkan dalam matrix diagram. Pengisian tabel tersebut dilakukan Bersama dengan perwakilan pekerja proyek kapal BRS I yang ada di PT. XYZ dan dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Matrix Data Anlysis

<i>Primary</i>	<i>Secondary</i>	<i>Importance</i>	PT. XYZ
Penentuan Desain dan Kebutuhan Material Fix Sesuai dengan SOP	Melakukan koordinasi antar beberapa pihak terkait untuk menentukan jumlah material yang optimal.	3	3
	Mengecek sisa material sebelumnya dan melakukan finalisasi desain Bersama <i>owner</i> dan seluruh pihak terkait.	3	3
Meningkatkan Produktivitas Pekerja	Menentukan jam kerja dan jam istirahat dengan optimal dan melakukan pelatihan kepada pekerja secara	3	3

	bertahap serta briefing sebelum memulai kegiatan		
Pemrosesan Material Ketika Proses Produksi Berlangsung	Melakukan <i>maintenance</i> mesin dan memperhatikan lingkungan kerja	3	3
	Melakukan pendataan dan penempatan material dengan terstruktur dan perawatan material secara rutin	2	2
	Melakukan penjadwalan <i>maintenance</i> pada mesin	3	2

Keterangan :

1 : Belum dilakukan

2 : Dilakukan

3 : Sering dilakukan

Berdasarkan *Matrix Data Analysis* di atas, dapat dilihat Tingkat kepentingan pengimplementasian dari beberapa usulan tindakan yang diajukan. Pada usulan melakukan koordinasi antar beberapa pihak terkait untuk menentukan jumlah material yang optimal memiliki nilai 3 yang artinya sering dilakukan dan perusahaan sudah sering melakukannya, usulan mengecek sisa material sebelumnya dan melakukan finalisasi desain Bersama *owner* dan seluruh pihak terkait memiliki nilai 3 yang artinya sering dilakukan dan perusahaan sudah sering melakukannya, usulan menentukan jam kerja dan jam istirahat dengan optimal dan melakukan pelatihan kepada pekerja secara bertahap serta briefing sebelum memulai kegiatan memiliki nilai 3 yang artinya sering dilakukan dan perusahaan sudah melakukannya, usulan melakukan *maintenance* mesin dan memperhatikan lingkungan kerja memiliki nilai 3 yang artinya sering dilakukan dan perusahaan sudah melakukannya, usulan pendataan dan penempatan material dengan terstruktur dan perawatan material secara rutin memiliki nilai 2 yang artinya dilakukan dan Perusahaan sudah melakukannya namun belum sering, dan usulan melakukan penjadwalan *maintenance* pada mesin memiliki nilai 3 yang artinya sering dilakukan dan perusahaan sudah melakukannya namun belum sering, maka diperlukan penjadwalan untuk *maintenance* mesin.

## I. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode *New seven tools* dilakukan analisis dan identifikasi penyebab sisa material *cabl*e menggunakan *affinity diagram* yang disebabkan oleh manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan. Selanjutnya hasil dari analisis menghasilkan beberapa usulan untuk bisa mengurangi jumlah sisa material *cabl*e, yaitu dengan cara penentuan desain dan kebutuhan material fix sesuai dengan SOP yang berlaku, Meningkatkan produktivitas pekerja, dan optimalisasi

pemrosesan material ketika proses produksi berlangsung. Selanjutnya dilakukan tindakan yang memungkinkan untuk perbaikan proses yang dapat mengurangi sisa material *cabl*, didapatkan juga alur proses pengelolaan material *cabl* yang harus dilakukan dengan efektif dan efisien oleh seluruh pihak terkait agar meminimalisir sisa stok material *cabl*. Terakhir pada *Matrix Data Analysis* dilakukan tingkat kepentingan pengimplementasian dari beberapa usulan yang sudah diajukan. Sehingga diharapkan kedepannya dapat mengurangi jumlah / stok sisa material *cabl* untuk proyek selanjutnya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Fahrul Rozi, A. J. N. (2022). *Upaya PPerbaikan Kualitas Produk Batik di Batik Allussan Menggunakan Metode Six Sigma dan New Seven Tools*. 20(1), 105–123.
- Fajar, S., Puspasari, V. H., & Waluyo, R. (2018). Evaluasi Dan Analisa Sisa Material Konstruksi. *Jurnal Teknik*, 1(1), 125–135.
- Fauzi, M. A., Parsaulian, L., Palupi, E., & Susilo, E. (2023). Kolaborasi Antara TNI, Pemerintah dan Masyarakat dalam Memberikan Bantuan Medis Kepada Penduduk Pesisir dengan Menggunakan Kapal Rumah Sakit Apung dan Kapal Bantu Rumah Sakit. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(9), 6763–6769. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i9.2818>
- Fian Arera, A. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Gibol Menggunakan Metode New Seven Tools di PT Aneka Adhilogam Karya. *Jurnal JURTIE*, 5(2), 114–126. <https://doi.org/10.55542/jurtie.v5i2.710>
- Gilang, D., & Prakoso, I. (2023). *Analisis Kualitas Produk Joran Pancing Dengan Menggunakan Metode New Seven Tools ( Studi Kasus : 68–79*.
- Mahadi M A, A., & Sudarso, I. (2022). Implementasi Lean Six Sigma dan New Seven Tools Untuk Waste Reduction dan Quality Improvement (Studi Kasus PT XYZ). *Senastitan li*, 179–185.