



## Implementasi Metode Nine Tools untuk Meningkatkan Kualitas Produk Nakas di CV Indah Karya Furniture

**Ezza Afdlol Maulana Shodiqin<sup>1</sup>✉, Dwi Retna Sulistyawati<sup>1</sup>, Muhammad Choiru Zulfa<sup>1</sup>**

<sup>(1)</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama, Jalan Taman Siswa, Pekeng, Kauman, Tahunan, Kecamatan Tahunan, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah, Indonesia

DOI: 10.31004/jutin.v8i3.40473

✉ Corresponding author:

[[ezzashodiqin@gmail.com](mailto:ezzashodiqin@gmail.com)]

---

### Article Info

### Abstrak

---

*Kata kunci:*

*Cacat Produk;*  
*Kualitas Produk;*  
*Meja Nakas;*  
*Nine Tools;*  
*Perbaikan Kualitas.*

CV Indah Karya Furniture sebagai perusahaan yang bergerak di bidang produksi furniture menghadapi permasalahan dalam menjaga kualitas produk unggulannya. Penelitian ini menggunakan pendekatan metode Nine Tools, yaitu gabungan dari basic seven tools dan new seven tools, yang mencakup: control chart u, stratification, pareto diagram, histogram, scatter diagram, fishbone diagram, affinity diagram, interrelationship diagram, dan tree diagram. Data yang dianalisis adalah jumlah produksi dan kecacatan selama bulan Juli 2024 sebanyak 355 unit produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa delaminasi merupakan jenis cacat tertinggi dengan jumlah 101 unit (70%), diikuti oleh permukaan tidak rata sebanyak 28 unit (19%) dan celah pada sambungan sebanyak 16 unit (11%). Berdasarkan peta kendali u, proses produksi berada dalam kondisi tidak stabil karena terdapat titik yang melampaui batas kendali atas. Scatter diagram menunjukkan hubungan acak antara antara jumlah produksi dan jumlah cacat.

*Keywords:*

*Product Defects;*  
*Product Quality;*  
*Nakas Table;*  
*Nine Tools;*  
*Quality Improvement*

### Abstract

*CV. Indah Karya Furniture, a company engaged in the furniture manufacturing industry, faces challenges in maintaining the quality of its flagship product, the meja nakas (nightstand). This research employs the Nine Tools approach, a combination of the basic seven tools and the new seven tools, including: control chart u, stratification, Pareto diagram, histogram, scatter diagram, fishbone diagram, affinity diagram, interrelationship diagram, and tree diagram. The data analyzed consists of production and defect data from July 2024, totaling 355 units. The findings*

*reveal that delamination is the most frequent defect, with 101 occurrences (70%), followed by uneven surfaces with 28 occurrences (19%), and joint gaps with 16 occurrences (11%). According to the u control chart, the production process is statistically unstable, as some points exceed the upper control limit. The scatter diagram indicates a random relationship between production volume and defect count.*

## 1. PENDAHULUAN

Kualitas produk merupakan aspek penting dalam setiap industri, termasuk industri furniture. Secara umum, kualitas produk mengacu pada sejauh mana suatu produk memenuhi atau melebihi harapan pelanggan. Produk yang berkualitas tinggi memiliki nilai lebih baik dari segi ketahanan, fungsional, maupun estetika yang semuanya berkontribusi pada kepuasan pelanggan. Dalam industri furniture, kualitas produk menjadi sangat penting karena furniture biasanya merupakan barang yang dibeli untuk jangka panjang. Pelanggan mengharapkan produk furniture yang mereka beli tidak hanya tampil menarik, tetapi juga tahan lama atau awet dan fungsional. Furniture berkualitas buruk dapat menyebabkan masalah seperti kerusakan atau bahkan ketidaknyamanan dalam penggunaan sehari-hari. Hal ini dapat mengakibatkan ketidakpuasan pelanggan, pengembalian produk, atau bahkan reputasi buruk bagi perusahaan.

CV Indah Karya Furniture merupakan perusahaan industri furniture yang memproduksi meja kabinet, meja wastafel, partisi ruangan, backdrop TV dan memiliki produk unggulan yaitu meja nakas. Meja nakas adalah sebuah meja kecil berukuran minimalis yang biasanya digunakan untuk mengisi interior rumah dan diletakkan di sudut-sudut ruangan atau samping tempat tidur guna untuk meletakkan barang-barang kecil. Selain itu biasanya digunakan untuk fungsi estetika maupun meja multifungsi di berbagai ruangan atau interior rumah. Meskipun permintaan pasar terhadap meja nakas terus meningkat, banyak produsen menghadapi tantangan dalam menjaga konsistensi kualitas produk. Upaya perbaikan kualitas dilakukan secara konsisten oleh perusahaan, dengan harapan akan mengurangi jumlah produk cacat dan meningkatkan penjualan. Menurut Deming, (2005) definisi dari kualitas adalah tergantung kebutuhan dan keinginan pelanggan. Kemudian menurut Juran, (1998) mendefinisikan mutu sebagai kesesuaian segala spesifikasi.

CV Indah Karya Furniture merupakan sebuah perusahaan furniture yang memproduksi meja nakas dengan skala cukup besar dimana dalam satu bulan menghasilkan 355 produk dengan persentase 48%, angka ini jauh lebih tinggi dibandingkan output meja kabinet 18%, meja wastafel 21%, partisi ruangan 9%, dan backdrop TV 3%. Sistem penjualan yang dominan di perusahaan tersebut adalah melalui platform media sosial seperti web, tokopedia, shopee, dan tiktok. Di CV Indah Karya Furniture, meja nakas menjadi obyek penelitian karena memiliki angka penjualan atau produksi tertinggi. Dengan dominasi angka penjualan yang tinggi, menunjukkan bahwa produk meja nakas memiliki permintaan pasar yang besar. Hal ini tentunya menunjukkan bahwa peningkatan kualitas pada meja nakas akan berdampak langsung pada peningkatan daya saing dan kepuasan pelanggan. Berdasarkan analisis awal, meja nakas memiliki beberapa permasalahan kualitas yang cukup dominan seperti adanya permasalahan lem yang mengelupas atau delaminasi yang disebabkan karena pada saat proses hot gun lem belum sepenuhnya kering sehingga bagian yang seharusnya menempel kurang efektif. Kemudian ketidakrataan pada permukaan yang disebabkan oleh pada saat proses laminasi taco sheet terdapat sampah debu yang menempel di lem sehingga membuat permukaan tidak rata atau terdapat gelombang pada permukaan. Lalu ukuran yang tidak sesuai dengan gambar atau spesifikasi karena operator kurang teliti dalam membaca gambar kerja sehingga menimbulkan celah pada sambungan. Kemudian kekuatan struktur yang kurang memadai karena kelalaian operator dalam memaku komponen sehingga produk menjadi reyot tidak kokoh. Hal tersebut berdampak negatif pada citra atau reputasi perusahaan dan berpotensi menurunkan loyalitas pelanggan.

Dampak langsung terhadap citra atau reputasi perusahaan bisa dilihat dari ulasan negatif pelanggan dari platform online shop seperti tokopedia, shopee, dan tiktok yang merupakan saluran utama penjualan meja nakas. Dengan adanya penelitian terhadap meja nakas diharapkan dapat memperbaiki citra atau

reputasi perusahaan, mempertahankan loyalitas pelanggan, dan memberikan dampak yang lebih luas terhadap produk lain yang berguna untuk pertumbuhan bisnis jangka panjang. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan pendekatan sistematis dan terstruktur dalam mengidentifikasi dan mengeliminasi sumber-sumber cacat. Salah satunya adalah menggunakan metode Nine Tools. Pemilihan metode ini karena dianggap mampu dan dapat memberikan pendekatan kerangka kerja yang komprehensif untuk peningkatan kualitas. Dengan penerapan metode ini, diharapkan perusahaan dapat meningkatkan efisiensi proses produksi, mengurangi jumlah cacat, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan meningkatkan standar kualitas yang lebih konsisten secara berkelanjutan.

## 2. METODE

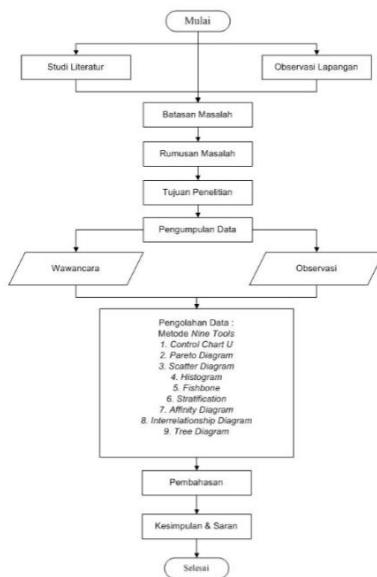
Penelitian ini dilakukan di CV. Indah Karya Furniture yang terletak di Desa Kaliaman RT.02 RW.05 Kecamatan Kembang Kabupaten Jepara. Penelitian ini berdasarkan periode bulan Juli tahun 2024. Sumber pengumpulan data meliputi sumber data primer yang diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh orang yang melakukan penelitian atau orang yang memerlukannya Hasan, (2002) data primer didapat dari sumber informan yaitu individu atau perseorangan seperti hasil wawancara, hasil observasi lapangan, data-data mengenai informan dan lain sebagainya Zam, (2022) sumber data primer yang telah didapatkan meliputi data jumlah cacat dan data jenis cacat. Sedangkan sumber data sekunder diperoleh atau dikumpulkan oleh orang yang melakukan penelitian dari sumber-sumber yang telah ada Hasan, (2002) kemudian data tersebut digunakan untuk mendukung informasi primer yang telah diperoleh seperti bahan pustaka, buku ilmiah, dan penelitian dahulu.

Tabel 2.1 Data Jumlah & Jenis Cacat

No.	Tanggal	Hasil Produksi (Unit)	Jumlah Cacat
1	01-Jul-24	11	5
2	02-Jul-24	13	5
3	03-Jul-24	12	7
4	04-Jul-24	11	5
5	05-Jul-24	10	4
6	06-Jul-24	15	7
7	08-Jul-24	10	4
8	09-Jul-24	14	5
9	10-Jul-24	13	4
10	11-Jul-24	12	4
11	12-Jul-24	15	5
12	13-Jul-24	11	4
13	15-Jul-24	10	7
14	16-Jul-24	11	6
15	17-Jul-24	11	6
16	18-Jul-24	17	5
17	19-Jul-24	15	4
18	20-Jul-24	10	6
19	22-Jul-24	13	5
20	23-Jul-24	15	5
21	24-Jul-24	14	5
22	25-Jul-24	15	5
23	26-Jul-24	14	6
24	27-Jul-24	15	4
25	28-Jul-24	11	5

No.	Tanggal	Hasil Produksi (Unit)	Jumlah Cacat
26	29-Jul-24	13	4
27	30-Jul-24	11	6
28	31-Jul-24	13	7
Total		355	145

Data ini menjadi dasar dalam proses analisis kualitas karena mencerminkan volume kerja dan eksposur risiko kecacatan yang cukup tinggi. Dengan jumlah produksi yang cukup besar dan variasi jenis cacat yang muncul, maka penting untuk dilakukan analisis sistematis terhadap penyebab cacat dan langkah perbaikannya. Semakin tinggi volume produksi, semakin besar pula kemungkinan terjadinya ketidaksesuaian kualitas, sehingga diperlukan penerapan metode pengendalian kualitas yang efektif. Pengolahan data tersebut menggunakan metode *nine tools* untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah dan mencari solusi perbaikannya. *Nine tools* adalah 9 alat *quality tools* yang digunakan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan pengendalian kualitas dalam suatu proses produksi untuk menentukan tingkat kecacatan dan penyebab serta perbaikan mengenai kecacatan produk supaya dapat terkendali dengan baik. *Nine tools* merupakan penggabungan dari *basic seven tools* dan *new seven tools*, yang sama-sama digunakan sebagai alat pengendalian mutu kualitas. Diagram alur penelitian dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini :



**Gambar 2.1 Diagram Alur**

### Nine Tools Method

Metode *Nine tools* adalah 9 alat *Quality tools* yang digunakan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan pengendalian kualitas dalam suatu proses produksi untuk menentukan tingkat kecacatan dan penyebab serta perbaikan mengenai kecacatan produk supaya dapat terkendali dengan baik. *Nine tools* merupakan penggabungan dari *basic seven tools* dan *new seven tools* yang sama-sama digunakan untuk alat pengendalian mutu kualitas (Anggraini, 2023). Dengan penggunaan metode *nine tools* yang merupakan gabungan dari *basic seven tools* dan *new seven tools* diharapkan dapat memberikan pendekatan yang komprehensif atau lebih detail dalam meningkatkan kualitas produk. *Nine tools* terdiri dari : *Control Chart*, *Pareto Diagram*, *Histogram*, *Scatter Diagram*, *Fishbone*, *Stratification*, *Affinity Diagram*, *Interrelationship Diagram*, dan *Tree Diagram*.

Masing-masing kendali memiliki karakteristik sendiri, dari masing-masing karakteristik tersebut biasanya digunakan untuk mengidentifikasi istilah cacat atau tidaknya sebuah produk. Menurut Abhijit, (2008) karakteristik kualitas dibagi ke dalam dua kelas yaitu variabel dan atribut. Karakteristik variabel adalah yang dapat diukur dan diekspresikan dalam skala numerik, sebelum mendefinisikan atribut, harus diketahui terlebih dahulu definisi sebuah *nonconformity* dan sebuah *nonconforming* unit. Sebuah *nonconformity* adalah sebuah karakteristik kualitas yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang sudah ditentukan. Sebuah *nonconforming* mempunyai satu atau lebih *nonconformities* yang menyebabkan tidak berada dalam standar yang sudah

ditentukan sebagaimana seharusnya. Sebuah karakteristik dikatakan berkualitas atribut, jika itu di luar dari spesifikasi *nonconforming* atau *nonconformity* untuk sebuah spesifikasi yang ditetapkan. Sebuah kualitas atribut tidak dapat diukur dengan skala numerik maka dikatakan sebuah atribut. Untuk penjelasan dan rumus detailnya adalah sebagai berikut :

1. Peta kendali untuk atribut

Menurut Yuri Zagloel & Nurcahyo, (2023) peta kendali atribut didefinisikan sebagai persyaratan kualitas yang diberi kepada suatu barang, yang hanya menunjukkan apakah barang/produk tersebut di terima atau di tolak. Diagram atribut biasanya digunakan untuk menganalisa pengukuran yang bersifat diskrit. Contohnya: kelingan yang rusak pada sayap pesawat, gelembung- gelembung udara pada botol/gelas, goresan pada lempeng plat, dan sebagainya.

- a. Peta kendali p digunakan untuk mengukur proporsi ketidaksesuaian antara item-item dan sebagai gambaran untuk mengendalikan proporsi yang tidak memenuhi standar kualitas sebelum dilakukan inspeksi. Rumus perhitungannya adalah :

$$\text{Proporsi cacat, yaitu : } \bar{P} = \frac{\text{total cacat}}{\text{total inspeksi}}$$

$$\text{Nilai simpangan baku, yaitu : } \sqrt{\frac{(p)(1-p)}{n}}$$

Batas-batas kontrol k-sigma, yaitu :

$$CL = \bar{P}$$

$$UCL = \bar{P} + 3 S_p$$

$$LCL = \bar{P} - 3 S_p$$

b. Peta kendali c

Peta kendali c biasanya digunakan untuk menggambarkan jumlah *defect* per satuan atau per unit.

Rumus perhitungannya adalah :

$$CL = \bar{C}$$

$$UCL = \bar{C} + 3 \sqrt{\bar{C}}$$

$$LCL = \bar{C} - 3 \sqrt{\bar{C}}$$

c. Peta kendali u

Peta Kendali U biasanya digunakan untuk menggambarkan ketidaksesuaian perunit. Rumus perhitungannya adalah :

$$CL = \bar{U}$$

$$UCL = \bar{U} + 3 \sqrt{\frac{u}{n}}$$

$$LCL = \bar{U} - 3 \sqrt{\frac{u}{n}}$$

2. Peta kendali untuk variabel

Data Variabel merupakan jenis data yang kontinu dan dapat diukur, data variabel memiliki ukuran dengan parameter yang jelas dan kuantitatif, artinya dapat diidentifikasi dengan menggunakan angka.

a. Peta kendali x

Peta kendali x biasanya digunakan untuk proses produksi yang bersifat kontinyu dan memantau perubahan rata-rata ukuran atau karakteristik produk dalam suatu sampel dari waktu ke waktu. Peta ini menggambarkan variasi rata-rata dari data yang dikelompokkan dan pengelompokannya berdasarkan satuan waktu dimana sampelnya berasal dari kelompok yang melakukan proses produksi yang sama. Nilai rata-rata sampel dari rata-rata tersebut kemudian akan menunjukkan bagaimana Penyimpangan rata-rata sampel dari rata-ratanya. Penyimpangan ini akan memberi gambaran bagaimana konsistensi proses. Semakin dekat rata-rata sampel ke nilai rata-ratanya maka proses cenderung stabil, sebaliknya maka proses cenderung tidak stabil (Yuri Zagloel & Nurcahyo, 2023). Rumusnya adalah :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^g x_i}{g}$$

$\bar{X}$  = adalah jumlah rata-rata dari nilai rata-rata subgrup

$\bar{x}_i$  = adalah nilai rata-rata subgrup ke-i

$g$  = adalah jumlah subgrup

Kemudian menentukan batas kendali peta x yaitu :

BKA =  $X + A_2R$

BKB =  $X - A_2R$

$A_2$  = nilai koefisien

$R$  = selisih harga  $X_{\max}$  dan  $X_{\min}$

b. Peta kendali r

Peta kendali r adalah peta kendali rata-rata (*range*) yang digunakan untuk memantau variabilitas atau penyebaran ukuran dalam suatu sampel untuk melihat konsistensi produksi. Peta kendali r menggambarkan suatu rentang data dari suatu subgrup yaitu data terbesar dikurangi data terkecil.

Rumusnya adalah:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^g R_i}{g}$$

$R$  = adalah jumlah rata-rata dari nilai rata-rata subgrup

$R_i$  = adalah nilai rata-rata subgrup ke- $i$

$g$  = adalah jumlah subgrup

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Control Chart U

Setelah mengetahui proses produksi meja nakas, maka dilakukan perhitungan untuk menentukan peta kendali U dengan menghitung *Center Line* (CL), *Upper Control Line* (UCL), dan *Lower Control Line* (LCL). Bertujuan agar dapat mengetahui jumlah cacat relatif yang diproduksi setiap harinya. Kemudian data dihitung menggunakan microsoft excel untuk mempermudah pemetaan data, menentukan atributnya, dan memperoleh gambaran terkait perencanaan pengendalian kualitas.

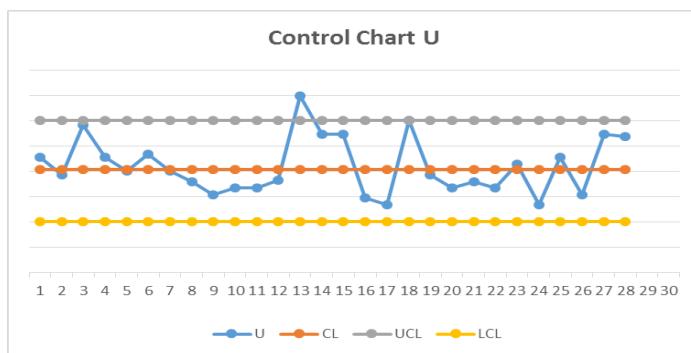
Tabel 3.1 Peta Kendali U

No.	Tanggal	Hasil Produksi (Unit)	Jumlah Cacat	U	CL	UCL	LCL
1	01-Jul-24	11	5	0,45	0,41	0,60	0,20
2	02-Jul-24	13	5	0,38	0,41	0,60	0,20
3	03-Jul-24	12	7	0,58	0,41	0,60	0,20
4	04-Jul-24	11	5	0,45	0,41	0,60	0,20
5	05-Jul-24	10	4	0,4	0,41	0,60	0,20
6	06-Jul-24	15	7	0,47	0,41	0,60	0,20
7	08-Jul-24	10	4	0,4	0,41	0,60	0,20
8	09-Jul-24	14	5	0,36	0,41	0,60	0,20
9	10-Jul-24	13	4	0,31	0,41	0,60	0,20
10	11-Jul-24	12	4	0,33	0,41	0,60	0,20
11	12-Jul-24	15	5	0,33	0,41	0,60	0,20
12	13-Jul-24	11	4	0,36	0,41	0,60	0,20
13	15-Jul-24	10	7	0,7	0,41	0,60	0,20
14	16-Jul-24	11	6	0,55	0,41	0,60	0,20
15	17-Jul-24	11	6	0,55	0,41	0,60	0,20
16	18-Jul-24	17	5	0,29	0,41	0,60	0,20
17	19-Jul-24	15	4	0,27	0,41	0,60	0,20
18	20-Jul-24	10	6	0,6	0,41	0,60	0,20
19	22-Jul-24	13	5	0,38	0,41	0,60	0,20
20	23-Jul-24	15	5	0,33	0,41	0,60	0,20
21	24-Jul-24	14	5	0,36	0,41	0,60	0,20

No.	Tanggal	Hasil Produksi (Unit)	Jumlah Cacat	U	CL	UCL	LCL
22	25-Jul-24	15	5	0,33	0,41	0,60	0,20
23	26-Jul-24	14	6	0,43	0,41	0,60	0,20
24	27-Jul-24	15	4	0,27	0,41	0,60	0,20
25	28-Jul-24	11	5	0,45	0,41	0,60	0,20
26	29-Jul-24	13	4	0,31	0,41	0,60	0,20
27	30-Jul-24	11	6	0,55	0,41	0,60	0,20
28	31-Jul-24	13	7	0,54	0,41	0,60	0,20
Total		355	145				

Sumber : Data Primer (2024)

Setelah mendapatkan masing-masing hasil *upper center line* (UCL), *center line* (CL), dan *lower center line* (LCL) maka langkah selanjutnya membuat sebuah diagram peta kendali menggunakan software microsoft excel :



**Gambar 3.1 Control Chart U**

Berdasarkan grafik *control chart u*, sumbu Y menggambarkan jumlah cacat per unit meja nakas, sedangkan sumbu X menggambarkan periode waktu produksi dalam periode bulan juli 2024. Dari hasil grafik dapat diamati bahwa terdapat titik yang berada diluar garis batas kendali atas atau *upper control limit* (UCL) maupun titik yang mendekati garis batas kendali atas *upper control limit* (UCL), hal ini mengindikasikan adanya ketidakterkendalian dalam proses produksi. Khususnya titik yang melewati garis UCL berada pada tanggal 13 Juli yang menandakan tingginya angka kecacatan yang signifikan pada hari itu. Kemudian terdapat titik yang berada di ambang batas atau mendekati garis UCL menunjukkan bahwa tingkat kecacatan masih diperbolehkan namun tetap memerlukan perhatian serius. Fenomena itu terlihat pada tanggal 3 Juli dan tanggal 18 Juli. Hal ini bisa disimpulkan bahwa produksi meja nakas di CV Indah Karya Furniture dinyatakan tidak stabil atau tidak sepenuhnya terkendali dan diperlukan evaluasi dan perbaikan lebih lanjut agar kualitas produk dapat ditingkatkan dan cacat dapat ditekan secara konsisten.

### 3.2 Stratification

Dari data yang telah dikumpulkan sebelumnya, dilakukan pengelompokan data berdasarkan jenis kecacatan produk meja nakas yaitu : permukaan tidak rata, delaminasi, dan celah pada sambungan.

**Tabel 3.2 Data Jumlah Jenis Cacat**

No	Jenis Cacat Produk	Jumlah
1	Delaminasi	101
2	Permukaan Tidak Rata	28
3	Celah Pada Sambungan	16
	Total	355

Sumber : Data Pengamatan (2024)

Berdasarkan rekap jumlah cacat pada produk meja nakas, kecacatan tertinggi adalah delaminasi atau *taco sheet* terkelupas karena penggunaan lem yang berkualitas rendah dan kurangnya proses pengeringan lem. Lalu permukaan tidak rata karena proses laminasi terdapat debu atau kotoran yang masih

menempel di triplek. Kemudian disusul dengan celah pada sambungan karena pada saat pemotongan menggunakan gergaji yang pengaturan pengukurannya masih manual dan mata gergaji tumpul sehingga hasil pemotongan tidak presisi.

### 3.3 Pareto Diagram

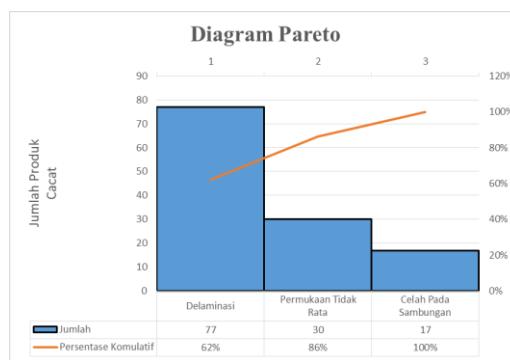
Diagram pareto bertujuan untuk mengetahui urutan jenis cacat yang terjadi atau jenis cacat yang paling tinggi pada produk meja nakas. Adapun hasil data yang didapatkan sebelumnya yaitu data jumlah cacat pada proses produksi meja nakas, selanjutnya data cacat disajikan dalam tabel di bawah ini :

**Tabel 3.3 Persentase Komulatif Produk Cacat**

No	Jenis Cacat	Jumlah	Persentase	Persentase Komulatif
1	Delaminasi	101	70%	70%
2	Permukaan Tidak Rata	28	19%	89%
3	Celah Pada Sambungan	16	11%	100%
Total		145		

Sumber : Hasil Olah Data Perusahaan (2024)

Kemudian didapat grafik diagram pareto sebagai berikut :



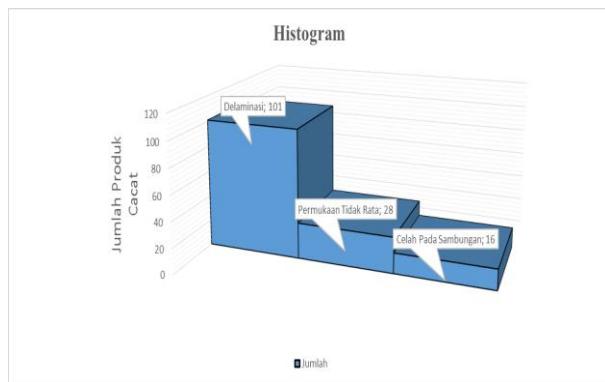
**Gambar 3.2 Diagram Pareto**

Kemudian hasil grafik data diatas, dapat disimpulkan bahwa :

1. Jenis cacat delaminasi menduduki peringkat pertama dalam prioritas peningkatan kualitas karena memiliki persentase sebesar 70%.
2. Disusul dengan jenis cacat permukaan tidak rata menduduki peringkat kedua dalam prioritas peningkatan kualitas karena memiliki persentase sebesar 19%.
3. Kemudian celah pada sambungan menduduki peringkat ketiga dalam prioritas peningkatan kualitas karena memiliki persentase sebesar 11%.

### 3.4 Histogram

Histogram merupakan *tools* yang menyajikan distribusi batang yang digunakan untuk menyajikan data jumlah jenis cacat yang paling dominan agar memudahkan dalam memahami data. Tujuan utama dari histogram adalah untuk memvisualisasikan jumlah dan jenis kecacatan yang terjadi dalam suatu periode produksi. Data yang disajikan merupakan jenis cacat yang telah didapat sebelumnya, kemudian dibuat histogram berdasarkan masing-masing kuantitasnya. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut :

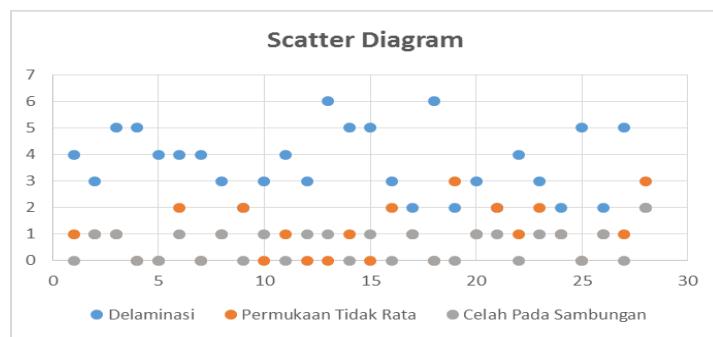
**Gambar 3.3 Histogram**

Sumber : Hasil Olah Data Perusahaan (2024)

Berdasarkan hasil data grafik histogram diatas, menunjukkan delaminasi menjadi jenis cacat yang paling dominan dengan total 101 kasus. Jauh lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah cacat permukaan tidak rata sebanyak 28 kasus dan cacat celah pada sambungan sebanyak 16 kasus.

### 3.5 Scatter Diagram

*Scatter diagram* dibuat untuk mengklasifikasikan data jumlah jenis cacat yang didapatkan sebelumnya untuk mengetahui sebaran produk cacat di tiap periode dan membantu mengidentifikasi penyebab masalah kualitas.

**Gambar 3.4 Scatter Diagram.**

Sumber : Hasil Olah Data Perusahaan (2024)

Berdasarkan hasil analisis *scatter diagram*, terlihat bahwa pola penyebaran data yang dihasilkan tidak membentuk tren yang jelas, melainkan tersebar secara acak dan tidak terkendali. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan langsung atau korelasi yang signifikan antara jumlah produksi dengan jumlah kecacatan yang terjadi. Dengan kata lain, peningkatan atau penurunan jumlah produksi tidak serta-merta memengaruhi peningkatan atau penurunan jumlah produk cacat. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor penyebab utama kecacatan bukan berasal dari volume produksi, melainkan dari faktor lain dalam proses produksi itu sendiri, seperti kualitas penggunaan bahan baku, ketelitian operator, metode penggerjaan, dan pengendalian proses produksi.

Dari hasil *scatter diagram* ini, dapat disimpulkan bahwa jika perusahaan ingin meningkatkan kualitas produk dan mengurangi kecacatan, maka langkah utama yang harus dilakukan adalah mengidentifikasi serta meminimalkan faktor-faktor penyebab kecacatan yang berasal dari dalam proses produksi itu sendiri.

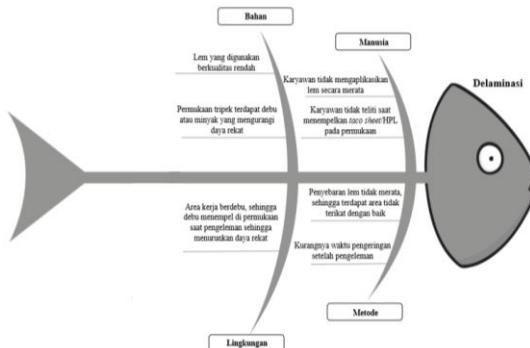
### 3.6 Fishbone

*Fishbone* digunakan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab kecacatan. Analisis menggunakan *fishbone* diagram dilakukan berdasarkan hasil *Forum Group Discussion* (FGD) bersama supervisor, QC, dan karyawan yang terlibat langsung pada proses produksi, di mana diskusi ini bertujuan untuk menggali akar penyebab dari kecacatan yang terjadi dalam produksi meja nakas. Dari hasil identifikasi dan diskusi mendalam, ditemukan bahwa terdapat tiga jenis kecacatan utama, yaitu delaminasi, permukaan tidak rata, dan celah pada sambungan. Adapun hasil dari analisis *fishbone* adalah sebagai berikut :

### 1. Delaminasi

Berdasarkan diagram fishbone dapat diketahui bahwa terdapat faktor-faktor penyebab kecacatan, yaitu :

- Manusia, karena karyawan tidak mengaplikasikan lem secara merata.
- Metode, kecacatan terjadi karena penyebaran lem tidak merata sehingga terdapat area yang tidak terikat dengan baik dan kurangnya waktu pengeringan setelah pengeleman.
- Lingkungan, disebabkan oleh area kerja yang berdebu sehingga terdapat debu yang menempel di permukaan saat proses pengeleman sehingga menurunkan daya rekat lem.
- Bahan, kecacatan terjadi karena pemilihan bahan baku lem yang berkualitas rendah.



**Gambar 3.5 Fishbone Delaminasi**

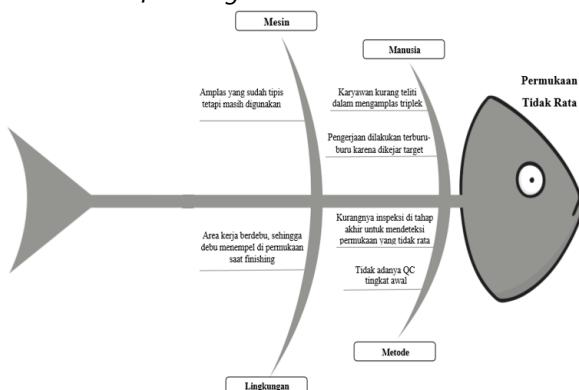
Sumber : Hasil Olah Data Perusahaan (2024)

Dari analisis ini, dapat disimpulkan bahwa proses laminasi harus ditingkatkan dengan memastikan lem diaplikasikan secara merata, menggunakan bahan baku yang lebih berkualitas, serta meningkatkan kebersihan area kerja agar tidak ada kontaminasi debu.

### 2. Permukaan Tidak Rata

Berdasarkan diagram *fishbone* dapat diketahui bahwa terdapat faktor-faktor penyebab kecacatan, yaitu :

- Manusia, karena karyawan kurang teliti dalam mengamblas triplek dan pengerajan dilakukan terburu-buru karena dikejar target.
- Mesin, karena komponen mesin penghalusan yaitu amplas yang sudah tipis sehingga proses penghalusan kurang optimal.
- Metode, kecacatan terjadi karena kurangnya inspeksi di tahap akhir atau kurang maksimalnya *quality control* (QC).
- Lingkungan, disebabkan oleh area kerja yang berdebu sehingga terdapat debu yang menempel di permukaan saat proses laminasi atau *finishing*.



**Gambar 3.6 Fishbone Permukaan Tidak Rata**

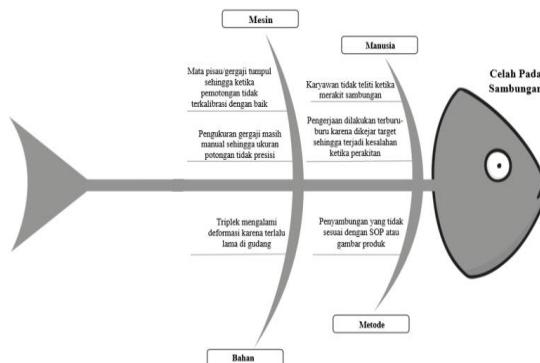
Sumber : Hasil Olah Data Perusahaan (2024)

Berdasarkan analisis ini, diperlukan peningkatan inspeksi kualitas pada tahap akhir produksi, serta pengelolaan lingkungan kerja yang lebih baik untuk mengurangi kontaminasi debu.

### 3. Celah Pada Sambungan

Berdasarkan diagram *fishbone* dapat diketahui bahwa terdapat faktor-faktor penyebab kecacatan, yaitu :

- Manusia, karena karyawan tidak teliti ketika memotong dan merakit sambungan antar komponen dan pengrajan dilakukan terburu-buru karena target sehingga terjadi kesalahan ketika pemotongan atau perakitan.
- Metode, kecacatan terjadi karena penyambungan yang tidak sesuai SOP atau gambar produk.
- Bahan, kecacatan terjadi karena bahan baku triplek mengalami deformasi atau perubahan bentuk (melengkung) akibat dari terlalu lama disimpan di gudang sehingga saat pemasangan kurang presisi.
- Mesin, kecacatan terjadi karena mata pisau atau gergaji tumpul sehingga menghasilkan potongan yang kurang presisi karena pada saat proses pemotongan mesin gergaji tidak terkalibrasi dengan baik.



**Gambar 3.7 Fishbone Cela Pada Sambungan**

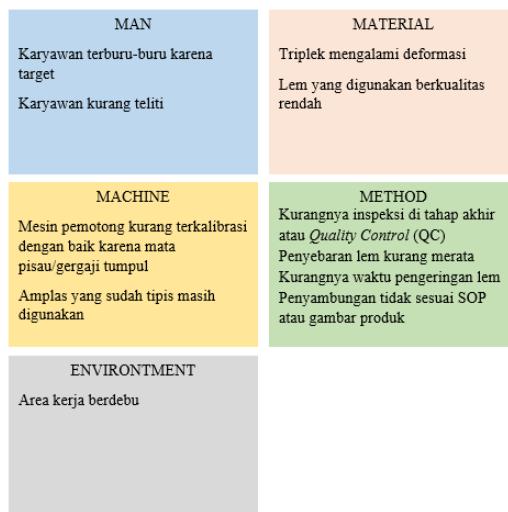
Sumber : Hasil Olah Data Perusahaan (2024)

Dari analisis ini, diperlukan peningkatan kontrol kualitas terhadap bahan baku, pemeliharaan alat pemotong secara rutin, serta pelatihan dan pendampingan bagi operator untuk meningkatkan ketelitian dalam proses perakitan.

### 3.7 Affinity Diagram

*Affinity Diagram* bertujuan untuk menguraikan masalah yang menjadi penyebab kecacatan produk meja nakas menjadi sub-sub kelompok penyebab kecacatan yang lebih sempit sehingga dapat dengan mudah memahami permasalahan yang terjadi secara keseluruhan. Penggunaan *affinity diagram* dalam penelitian ini dilakukan dengan cara *Forum Group Discussion* (FGD) bersama supervisor, QC, dan karyawan yang terlibat langsung pada proses produksi secara intensif. Pengambilan data dilakukan dengan wawancara langsung kepada pekerja dan observasi selama proses produksi berlangsung, serta analisis dari hasil *fishbone* untuk memastikan bahwa data yang diperoleh bersifat komprehensif dan sesuai dengan kondisi nyata di lapangan.

Setelah melalui tahapan tersebut, ditemukan tiga jenis cacat utama, yaitu permukaan tidak rata, delaminasi, dan celah pada sambungan. Selanjutnya, penyebab kecacatan tersebut dikelompokkan dalam diagram afinitas berdasarkan kategori utama dalam proses produksi, yaitu manusia, material, mesin, metode, dan lingkungan.

**Gambar 3.8 Affinity Diagram**

Sumber : Hasil Olah Data Perusahaan (2024)

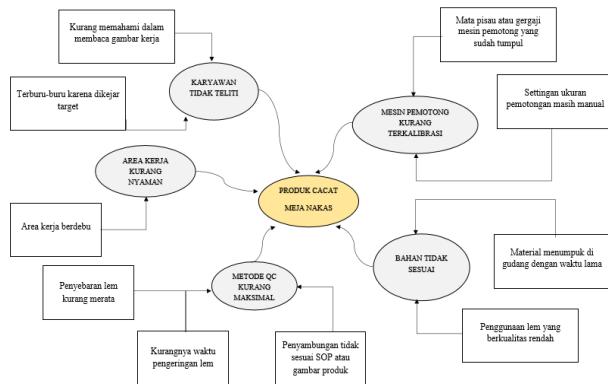
Dari hasil pengolahan data yang dilakukan dengan cara *Forum Group Discussion* (FGD) bersama supervisor, QC, dan karyawan yang terlibat langsung pada proses produksi secara intensif tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari segi manusia, terdapat dua penyebab yaitu karyawan yang terburu-buru dan karyawan yang kurang teliti.
2. Dari segi bahan atau material, ditemukan triplek yang mengalami deformasi karena terlalu lama disimpan di gudang dan penggunaan lem yang berkualitas rendah.
3. Dari segi mesin, disebabkan oleh mata pisau atau gergaji yang tumpul sehingga ketika proses pemotongan, triplek mengalami potongan yang tidak presisi karena mesin pemotong tidak terkalibrasi dengan baik sehingga hasil potongan berpotensi menimbulkan celah pada sambungan.
4. Dari segi metode atau proses produksi, terdapat temuan berupa penyebaran lem tidak merata dan kurangnya waktu pengeringan lem. Selain itu ditemukan juga pada saat proses perakitan atau penyambungan, karyawan tidak memperhatikan gambar kerja sehingga produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi gambar. Kemudian tidak adanya proses inspeksi pada tahap air atau quality control (QC) sehingga produk cacat lolos begitu saja tanpa adanya kontrol kualitas.
5. Dari segi lingkungan, diketahui bahwa kondisi area kerja berdebu karena dampak dari sisa-sisa pemotongan triplek dimana debu tersebut mempengaruhi kecacatan berupa permukaan tidak rata karena terdapat debu yang masih menempel di permukaan triplek dan delaminasi karena daya rekat lem kurang maksimal karena terhalang oleh debu-debu halus yang masih menempel.

### 3.8 Interrelationship Diagram

*Interrelationship diagram* atau diagram hubungan ini merupakan alat bantu untuk menemukan relasi atau hubungan antara sebab dan akibat dari berbagai faktor yang menyebabkan produk cacat pembuatan meja nakas. Diagram ini berfungsi untuk memetakan hubungan sebab dan akibat serta menunjukkan bagaimana setiap faktor saling mempengaruhi satu sama lain, sehingga dapat ditentukan faktor mana yang memiliki dampak paling signifikan terhadap masalah kualitas produk.

Pengambilan data untuk analisis ini dilakukan dengan cara *Forum Group Discussion* (FGD) bersama supervisor, QC, dan karyawan yang terlibat langsung pada proses produksi secara intensif guna memastikan bahwa setiap hubungan sebab-akibat yang diidentifikasi benar-benar mencerminkan kondisi aktual di lapangan. Data diperoleh melalui wawancara langsung dengan karyawan produksi dan observasi langsung proses produksi di perusahaan, serta analisis mendalam terhadap hasil *fishbone* dan *affinity diagram*. Dengan metode ini, keterkaitan antar faktor penyebab kecacatan dapat dianalisis secara lebih sistematis dan akurat.

Gambar 3.9 *Interrelationship Diagram*

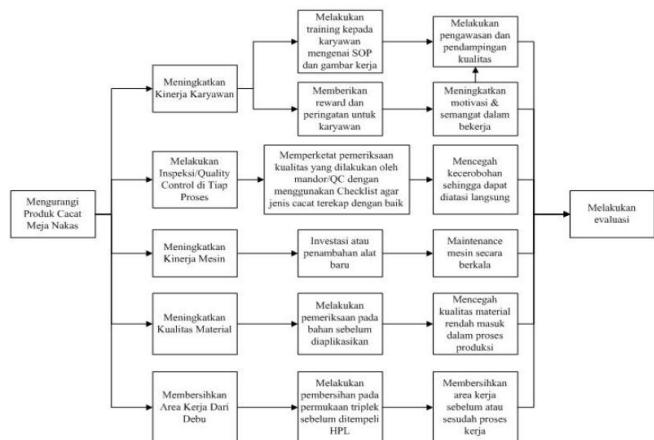
Sumber : Hasil Olah Data Perusahaan (2024)

Berdasarkan gambar *interrelationship diagram* menunjukkan terdapat beberapa keterkaitan sebab-akibat utama yang berkontribusi terhadap kecacatan meja nakas, seperti :

1. Dari karyawan yang tidak teliti dalam memahami gambar kerja karena terburu-buru oleh target menyebabkan produk terjadi kecacatan.
2. Terjadi potongan yang kurang presisi yang disebabkan oleh mesin yang tidak terkalibrasi dengan baik karena mata pisau atau gergaji yang sudah tumpul.
3. Kemudian bahan atau material lem yang tidak sesuai atau berkualitas rendah menimbulkan daya rekat kurang kuat.
4. Area kerja yang berdebu menyebabkan debu-debu halus menempel di permukaan triplek sehingga menyebabkan daya rekat lem kurang maksimal.
5. Bahan atau material triplek yang terlalu lama disimpan di gudang mengalami deformasi atau perubahan bentuk menjadi melengkung dimana triplek merupakan bahan baku utama dalam pembuatan meja nakas. Dengan adanya fenomena deformasi tersebut, berakibat pada hasil perakitan terdapat celah pada bagian sambungan.

### 3.9 Tree Diagram

*Tree diagram* atau diagram pohon digunakan untuk memecahkan masalah yang lebih detail. Dalam diagram pohon disajikan *problem solving* yang secara sederhana dan dipecah lagi menjadi solusi dari permasalahan yang lebih spesifik lagi. Berikut adalah diagram pohon untuk mengurangi produk cacat meja nakas :

Gambar 3.10 *Tree Diagram*

Sumber : Hasil Olah Data Perusahaan (2024)

Berdasarkan gambar diatas, menunjukkan bahwa uraian pemetaan semua aktivitas permasalahan atau langkah yang akan diimplementasikan untuk mengurangi kecacatan dan meningkatkan kualitas produk nakas. Langkah-langkahnya adalah :

1. Meningkatkan kinerja karyawan dengan cara :
  - a. Melakukan training kepada karyawan mengenai SOP dan pemahaman gambar kerja.
  - b. Melakukan pengawasan dan pendampingan terhadap karyawan.
  - c. Memberikan *reward* dan peringatan untuk karyawan.
  - d. Memberikan informasi kepada karyawan mengenai *reward* dan peringatan agar karyawan termotivasi ketika bekerja.
2. Melakukan inspeksi dan *quality control* (QC) di setiap tahapan proses dan pemeriksaan kualitas yang dilakukan oleh mandor atau *quality control* (QC) dengan menggunakan *checklist* agar semua jenis dan jumlah cacat tercatat dan terekap dengan baik sehingga dapat terhindar dari resiko penyebab kecacatan dan dibuat sebagai bahan evaluasi.
3. Meningkatkan kinerja mesin, dengan pembelian unit baru yang lebih modern dan melakukan *maintenance* atau perawatan secara berkala, guna menghindari kecacatan dan memastikan kinerja mesin pemotong terkalibrasi dengan baik.
4. Meningkatkan kualitas material seperti penggunaan bahan atau material yang berkualitas tinggi dan melakukan pengecekan material sebelum diaplikasikan atau diproduksi guna mencegah penggunaan material atau bahan berkualitas rendah.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Faktor-faktor penyebab utama kecacatan pada produk meja nakas diidentifikasi melalui berbagai alat analisis kualitas, yaitu stratifikasi, diagram pareto, histogram, dan *fishbone diagram*. Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat tiga jenis cacat utama yang sering terjadi, yaitu:
  - a. Delaminasi, yang disebabkan oleh lem yang belum mengering sempurna saat proses *hot gun*.
  - b. Permukaan tidak rata, akibat adanya debu atau kotoran pada saat proses laminasi.
  - c. Celah pada sambungan, yang timbul karena kurangnya ketelitian operator dalam membaca gambar kerja dan proses pemakuan yang kurang tepat.Selain itu, dari diagram sebab-akibat (*fishbone*), penyebab dominan berasal dari faktor manusia yang kurang teliti, mesin masih manual sehingga kinerja tidak begitu optimal, serta penggunaan material atau bahan baku yang kurang berkualitas.
2. Penerapan metode *Nine Tools* dapat digunakan untuk menganalisis produk nakas, mulai dari *control chart u*, *stratification*, *pareto*, *histogram*, *scatter diagram*, *fishbone*, *affinity diagram*, *interrelationship diagram*, hingga *tree diagram* telah membantu mengidentifikasi akar masalah secara sistematis. Hasil dari peta kendali u menunjukkan bahwa proses produksi belum stabil karena terdapat titik-titik di luar batas kendali. Kemudian berdasarkan hasil dari *stratification*, *pareto diagram*, dan *histogram* menunjukkan bahwa terdapat 3 jenis cacat pada proses produksi, yaitu : delaminasi, permukaan tidak rata, dan celah pada sambungan. Dari ketiga jenis cacat tersebut, kecacatan tertinggi terdapat pada delaminasi dimana jumlah kecacatan mencapai 101 dengan persentase 70%. Lalu permukaan tidak rata sebanyak 28 dengan persentase 19%. Kemudian celah pada sambungan mencapai 16 dengan persentase 11%. Berdasarkan hasil analisis data *scatter diagram*, data yang tersebar memiliki pola acak. Namun, setelah dilakukan analisis mendalam dengan menggunakan *affinity diagram*, *interrelationship diagram* kemudian disusun rencana perbaikan melalui *tree diagram*, direkomendasikan beberapa tindakan korektif yang dapat diimplementasikan untuk peningkatan kualitas produk nakas, seperti:
  - a. Pelatihan dan pendampingan karyawan untuk meningkatkan ketelitian dan pemahaman terhadap spesifikasi teknis.
  - b. Penggunaan bahan baku berkualitas tinggi yang sesuai standar.

c. Perbaikan lingkungan kerja dan peralatan produksi agar mendukung hasil produksi yang konsisten.

Dengan menerapkan rekomendasi tersebut, perusahaan dapat mengurangi tingkat kecacatan produk, menjaga kestabilan proses produksi, meningkatkan efisiensi operasional, serta mendorong peningkatan kepuasan pelanggan secara berkelanjutan.

## 5. REFERENCES

- Abhijit, M. (2008). Disleksia dan EFL: Tinjauan Literatur dan Studi Empiris. *Tesis Magister (Universitas Wina)*.
- Amjad, M. (2002). Application of Seven New QC Tools. *Pakistan's Seventh International Convention on Quality Improvement October 26-27.*
- Anggraini, R. (2023). The 2 st Seminar Nasional dan Prosiding Scitech 2023 Quality Control In The Cutting Sewing Process Using. *The 2 St Seminar Nasional Dan Prosiding Scitech 2023 Jepara*, 324–337.
- Ariani, W. (2008). Manajemen Kualitas: Pendekatan Sisi Kualitatif. *Jakarta: Ghalia Indonesia*.
- Arsyad. (2015). Analisis Makna Ornamen pada Karya Ukir Mazagena Mebel DI Kelurahan Buntusu Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar. *Universitas Muhammadiyah Makassar*.
- Assauri. (2018). Manajemen Pemasaran (Dasar, Konsep & Strategi). *Depok: PT Raja Grafindo Persada*.
- Assauri, S. (1998). "Manajemen Operasi dan Produksi". *Jakarta: LPFE UI*.
- Atina. (2010). Analisis Kepuasan Pelanggan dan Kualitas Pelayanan dalam memberikan Pelayanan Kesehatan di Rumah Sakit Menggunakan Metode Importance Performance Analysis dan Potential Gain In Customer Value's. *Jurnal Teknik Industri Fakultas Teknik Industri Universitas Islam Indonesia*, 26.
- Barry Render, J. H. (2001). Prinsip-prinsip Manajemen Operasi. *Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya*.
- Buntoro, D., Fathorrahman, & Pradiani, T. (2023). Pengaruh Product Knowledge, Brand Image Dan Celebrity Endorser Terhadap Keputusan Pembelian Mikrofon Seruniaudio di PT. Seruni Karya Indonesia. *Bursa: Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 2(1), 38–55. <https://doi.org/10.59086/jeb.v2i1.231>
- Deming, E. W. (2005). *Total Quality Management*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Fadillah Annisa, M. M. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Index Card Match Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik. *Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai*, 4, 1047–1054.
- Handoko, F. (2022). *Analisis SWOT Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia*. BPFE, Yogyakarta.
- Hasan, M. I. (2002). Pokok-Pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya. *Jakarta: Ghalia Indonesia*.
- Heizer, R. B. (2015). Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan. *Salemba Empat, Jakarta., edisi 11*.
- Heizers. (2016). *Operations Management Buku 2 edisi ke tujuh*. Jakarta: Penerbit Salemba Empat.
- Iftikhar Ali Hussein & Z. A.-B. (2020). Integrasi Distribusi Pareto dan Analisis Pareto untuk Menganalisis dan Mendiagnosis Cacat dan Akar Penyebab Motor Pendingin Udara. *Jurnal Ilmu Teknik Diyala*, 13, 49–57.
- Juran. (2007). Quality Planning and Analysis. *MC-Graw Hill Book Inc. New York*, 3.
- Juran, J. M. (1998). Juran's quality handbook 5th edition. *New York: McGrawHill*.
- Kiranti, I., Hudi, L., & Pradiko, R. (2024). Proses Produksi Sosis Ayam di PT. Charoen Pokphand Indonesia Divisi Makanan, Unit Ngoro. *Procedia of Engineering and Life Science*.
- Kurniawan, J. (2010). Pengaruh Jenis Data dan Grafik terhadap Konsep dan Visualisasi Variabilitas. *Jurnal Pendidikan Statistik Makassar*.
- Montgomery. (2001). Introduction to Statistical Quality Control, 4 th edition. *John Wiley & Sons, Inc., New York*.
- Munandar. (2011). *Psikologi Industri dan Organisasi*. Jakarta: UT.
- Musaev, A., & Grigoriev, D. (2022). Numerical Studies of Statistical Management Decisions in Conditions of Stochastic Chaos. <Https://Doi.Org/10.3390/Math10020226>.
- Nasution. (2015). Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management). *Jakarta: Ghalia Indonesia*.
- Permono, L., Salmia, L. A., & Septiari, R. (2022). Penerapan Metode Seven Tools Dan New Seven Tools Untuk Pengendalian Kualitas Produk (Studi Kasus Pabrik Gula Kebon Agung Malang). *Jurnal Valtech*, 5(1), 58–65.
- Prawirosentono, S. (2002). Filosofi Baru tentang Manajemen Mutu Terpadu Total Quality Management Abad 21. *Bumi Aksara*, 11–45.
- Safitri, M. R. (2012). Analisis Pengendalian Kualitas pada Produk Furniture (Checklist Final Project) Studi pada PT Indo Veneer Utama. *Digilib.Uns.Ac.Id*.

- Swastha, B. (1996). Manajemen Pemasaran Modern. *Cetakan Kelima Liberty, Yogyakarta*.
- Tjiptono, F. (2000). Strategi Pemasaran. *Yogyakarta: And Utama*, 54.
- Tobing. (2018). Buku Panduan Seven Basic Tools. *Deli Serdang: PT. Medan Sugar Industry*.
- Wicaksono, N. A. (2018). *Pengendalian Kualitas Produk Baju Kerja Perawat Untuk Meminimalisir Jumlah Produk Cacat Dengan Metode Seven Tools ( Studi Kasus CV . Laras Mitra Sejati ) Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia*. 12522281, 1–78.
- Yuri Zagloel & Nurcahyo. (2023). Manajemen Mutu Totalnya dalam Perspektif Teknik Industri. *Uipublishing@ui.Ac.Id*, 2, 160.
- Zam, A. S. L. Z. (2022). Analisis Produksi Kursi Colonial Dengan Metode Line Balancing di PT DianAdi Furni. *Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara*.
- Zulaikha, S. (2021). Pengendalian Kualitas Dengan Metode Statistical Quality Control pada Ramadhani Bakery and Cake. *Jurnal Samudra Ekonomika*.