

Artikel M Hudan Dardiri (171020700086)

by cekturnitin74@gmail.com 1

Submission date: 15-Jul-2024 09:02AM (UTC-0500)

Submission ID: 2417243315

File name: Artikel_M_Hudan_Dardiri_171020700086_.docx (149.69K)

Word count: 4686

Character count: 27698

Pengendalian Kualitas Produksi Sepatu Dengan Menggunakan Metode *Statistical Quality Control* Dan *Failure Mode Effect And Criticality Analysis* Pada PT. Ide Bangun Mandiri

M. Hudan Dardiri¹⁾, Boy Isma Putra *²⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Koresponden: boy@umsida.ac.id

Abstrak. PT. Ide Bangun Mandiri has several obstacles in its production process, this will have a serious impact on the quality of the products produced by the company. In the future, this problem must be resolved properly so that defective products can be reduced so as to maximize company income. Based on company data PT. Ide Bangun Mandiri in January – December 2022, the number of production defects was 7624. There are 3 divisions in the production department that often experience defects. First, the sewing division with a total number of defects of 2915 units, equivalent to 38.23%. The two injection divisions with a total number of defects of 2529 units is equivalent to 33.17%. Finally, the finishing division had a total number of defects of 2180 units, equivalent to 28.59%.

This research uses the SQC method and the Failure Mode Effect and Criticality Analysis (FMECA) method to make it easier to analyze and identify potential product failures that will arise by minimizing the potential for damage that occurs. As well as providing follow-up action on problems that occur.

qualitative and quantitative with the Control p Chart approach used to see the upper control limits and lower control limits. The aim of this research is to reduce the defect rate in shoe production using the Statistical Quality Control (SQC) method and the analysis stage using the Failure Mode, Effect and Criticality Analysis (FMECA) method. The tools, namely seven tools, include Pareto diagrams, check sheets, fishbone diagrams, histograms and control charts. These tools are very helpful in developing product quality improvements.

The results of this research show that the values on the sewing, injection and finishing control charts are known to be UCL with a value of 0.0694, LCL with a value of 0.0552, and CL with a value of 0.0623. The cause of failure in the sewing division is that the production operator is not careful with an RPN value of 240. In the injection division the cause of failure is machine maintenance not regularly with an RPN value of 252. In the finishing division the cause of failure is that the operator is negligent in working with an RPN value of 210. To get quality results best, then improvements can be made, namely the need to carry out a comfort evaluation.

Keywords - Quality, Control, SQC, FMECA

Abstrak. PT. Ide Bangun Mandiri memiliki beberapa kendala dalam proses produksinya, hal ini akan menjadi dampak yang serius terhadap kualitas mutu produk perusahaan. Kedepannya, masalah ini diharuskan dapat terselesaikan dengan tepat sehingga produk cacat dapat berkurang sehingga dapat memaksimalkan pendapatan perusahaan. Berdasarkan data perusahaan PT. Ide Bangun Mandiri pada bulan januari – desember 2022 jumlah cacat produksi sebanyak 7624 unit. Ada 3 divisi pada departemen produksi yang sering mengalami kecacatan. Pertama, divisi jahit dengan total jumlah cacat sebesar 2915 unit setara dengan 38,23%. Kedua divisi *injection* dengan total jumlah cacat sebesar 2529 unit setara dengan 33,17%. Terakhir divisi *finishing* dengan total jumlah cacat sebesar 2180 unit setara dengan 28,59%.

Penelitian ini menggunakan metode SQC dan metode *Failure Mode Effect and Criticality Analysis* (FMECA) agar memudahkan menganalisis dan mengidentifikasi potensi kegagalan produk yang muncul dengan meminimalkan potensi kerusakan yang terjadi. Serta memberikan tindak lanjut terhadap permasalahan yang terjadi.

Hasil penelitian ini menunjukkan nilai pada peta kendali jahit, *injection*, dan *finishing* diketahui UCL dengan nilai 0,0694, LCL dengan nilai 0,0552, dan CL dengan nilai 0,0623. Penyebab kegagalan pada devisi jahit yaitu operator produksi kurang teliti dengan nilai RPN 240. Pada devisi *injection* penyebab kegagalan yaitu perawatan mesin tidak secara berkala dengan nilai RPN 252. Pada devisi *finishing* penyebab kegagalan yaitu operator lalai dalam bekerja dengan nilai RPN 210. Untuk mendapatkan hasil kualitas terbaik maka dapat dilakukan perbaikan yaitu perlu mengadakan evaluasi kenyamanan.

Alat-alat ini sangat membantu dalam mengembangkan perbaikan kualitas produk. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai pada peta kendali jahit, *injection*, dan *finishing* diketahui UCL dengan nilai 0,0694, LCL dengan nilai 0,0552, dan CL dengan nilai 0,0623. Penyebab kegagalan pada devisi jahit yaitu operator produksi kurang teliti dengan nilai RPN 240. Pada devisi *injection* penyebab kegagalan yaitu perawatan mesin tidak secara berkala dengan nilai RPN 252. Pada devisi *finishing* penyebab kegagalan yaitu operator lalai dalam bekerja dengan nilai RPN 210. Untuk mendapatkan hasil kualitas terbaik maka dapat dilakukan perbaikan yaitu perlu mengadakan evaluasi kenyamanan.

Kata Kunci - Pengendalian Kualitas, SQC, FMECA

I. PENDAHULUAN

Pada kalangan umum, mayoritas masyarakat menggunakan alas kaki sebagai pelindung kaki untuk kebutuhan sehari-hari agar terjaga dari benda tajam, kotoran maupun dari panas matahari [1]. PT. Ide Bangun Mandiri merupakan perusahaan yang beroperasi dalam bidang manufaktur khususnya sepatu. Dalam bidang industri manufaktur, kualitas produk sangat diperhatikan oleh konsumen untuk membeli produk tersebut. Perusahaan ini mengedepankan kualitas sebagai prioritas utamanya guna memenuhi keinginan dan kebutuhan pembeli supaya produk yang diperdagangkan memiliki nilai jual yang tinggi. Untuk menjaga kepuasan dan kepercayaan pelanggan / konsumen terhadap produk sepatu, maka perusahaan perlu untuk meminimalkan tingkat kecacatan produk sepatu.

Pada proses produksinya, PT. Ide Bangun Mandiri memiliki beberapa kendala dalam proses produksinya, hal ini akan menjadi dampak yang serius terhadap kualitas mutu produk perusahaan. Kedepannya, masalah ini diharuskan dapat terselesaikan dengan tepat sehingga produk cacat dapat berkurang sehingga dapat memaksimalkan pendapatan perusahaan. Berdasarkan data perusahaan PT. Ide Bangun Mandiri pada bulan Januari – Desember 2022 jumlah cacat produksi sebanyak 7624. Ada 3 divisi pada departemen produksi yang sering mengalami kecacatan. Pertama, divisi jahit dengan total jumlah cacat sebesar 2915 unit setara dengan 38,23%. Kedua divisi *injection* dengan total jumlah cacat sebesar 2529 unit setara dengan 33,17%. Terakhir divisi *finishing* dengan total jumlah cacat sebesar 2180 unit setara dengan 28,59 %.

Untuk menghadapi komplain konsumen terhadap nilai kualitas produk, maka perusahaan harus melakukan inovasi produk dengan cara perbaikan kualitas dan pengendalian proses produksi yang tepat. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi munculnya kecacatan produk, antara lain pekerja, mesin, material, metode yang digunakan dan faktor lainnya. Oleh karena itu untuk mengurangi kecacatan produk, dilakukan penelitian dengan menggunakan metode SQC dan metode *Failure Mode Effect and Criticality Analysis* (FMECA) agar memudahkan menganalisa dan mengidentifikasi potensi kegagalan produk yang akan muncul dengan meminimalkan potensi kerusakan yang terjadi. Serta memberikan tindak lanjut terhadap permasalahan yang terjadi [2].

FMECA diperuntukan dalam pengambilan tindakan untuk mencegah kegagalan, yang didasarkan pada prioritas tertinggi yang diambil menurut hasil perhitungan *Risk Priority Number* (RPN). Dalam upaya perbaikan kualitas produk. Studi ini bertujuan guna menurunkan tingkat kecacat produksi Sepatu dengan menggunakan metode SQC dan tahap analisa menggunakan metode FMECA. Adapun alat-alat bantu yaitu *seventools* mencakup diagram pareto, *check sheet*, diagram *fishbone*, *histogram*, dan *control chart*. Alat-alat ini sangat membantu dalam mengembangkan perbaikan kualitas produk [3].

II. METODE

Pelaksanaan penelitian dilakukan di PT. Ide Bangun Mandiri. Penelitian ini difokuskan pada pengendalian kualitas produk sepatu untuk meminimalisir kecacatan yang terjadi selama proses produksi. Studi ini menggunakan metode SQC untuk mengidentifikasi kualitas produk diluar batas kendali. kemudian, acuan untuk melakukan tindakan koreksi mengidentifikasi titik kritis produk dalam proses produksi dengan menggunakan metode FMECA.

1. Pengendalian Kualitas

Pengendalian Kualitas memiliki peranan krusial dalam menentukan keberhasilan perusahaan dalam mencapai tujuannya. Ketidakefektifan dalam pengendalian kualitas secara terus menerus dapat mengakibatkan banyaknya produk yang rusak atau cacat, serta tidak tercapainya target produksi, dari segi kualitas dan kuantitas produk [4]. Hal tersebut berdampak pada perusahaan untuk meningkatkan jumlah produksi dengan mempertahankan kualitas yang baik. Kualitas dipengaruhi oleh material, proses, tenaga kerja, dan lingkungan. Kondisi kualitas selalu berubah seiring berkembangnya teknologi dan kebutuhan konsumen, maka perusahaan harus inovatif terhadap produk yang dihasilkan [5].

28 Dalam ilmu statistik pengendalian kualitas terdiri dari 7 alat bantu guna mengontrol kualitas produk yakni *check sheet*, *histogram*, *Control Chart*, diagram pareto, dan diagram sebab akibat (*fishbone*) [6]. Pengendalian kualitas dilakukan untuk memastikan bahwa produk hasil produksi memenuhi standar perusahaan, serta untuk memperbaiki produk yang kualitasnya belum sesuai dengan standar, dan menjaga agar produk yang sudah memenuhi standar tetap berkualitas.

2. *Statistical Quality Control*

8 Terdapat dua cara untuk mengimplemmentasikan metode SQC, yaitu dengan pengawasan peta kendali dan diagram tulang ikan untuk mengetahui akar sebab akibat masalah yang ada. Peta kendali p ini berguna untuk *control* dan pengawasan selama proses produksi, sehingga dapat memberikan sinyal pada saat akan diperlukan inovasi produk dan metode yang digunakan untuk penunjang kualitas yang diinginkan. Beberapa tahapan dalam pembuatan peta kendali, yaitu [7] :

a. *Upper Control Limit*

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Sumber : [8]

a. *Lower Control Limit*

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Sumber : [8]

Center Limit

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Sumber : [8]

Salah satu bentuk pemborosan dalam proses produksi adalah desain produk yang tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan dan tidak sesuai dengan harapan konsumen. Contoh lain dari pemborosan ini adalah terjadinya cacat produk. Hal ini tidak hanya menurunkan kualitas produk, tetapi juga menyebabkan peningkatan biaya produksi dan berdampak negatif pada kinerja bisnis perusahaan [9]

3. FMECA

FMECA terdiri dari dua analisis, pertama yaitu dampak *analysis* (FMEA) dan kedua yaitu *criticality analysis*. Jenis FMEA yaitu menggabungkan beberapa metode untuk mengetahui serta memperbaiki resiko yang berpotensi menyebabkan terjadinya masalah dengan analisis. Metode yang biasanya digunakan yaitu evaluasi risiko *Risk Priority Number* (RPN) [10].

FMECA yaitu metode yang bertujuan untuk menjelaskan jenis kecacatan suatu produk atau proses, dengan tujuan menjabarkan potensi kecacatan yang berhubungan dengan pekerja dan memberikan *rating* masalah yang penting. Dan akhirnya dilakukan tindakan korektif untuk mengatasi masalah terjadi. Hal ini dapat mendukung untuk meningkatkan inovasi produk perusahaan, sehingga menghasilkan kualitas yang baik, lebih terpercaya, kepuasan pelanggan, serta dapat mengurangi biaya produk [11].

Tahapan dalam FMEA adalah mengidentifikasi berbagai potensial yang bisa saja terjadi, yakni [12]: potensial kegagalan, potensial efek dari failure mode, potensial penyebab dari failure mode dan evaluasi kontrol yang ada atau verifikasi desain. Tahapan dari analisis metode FMEA, yakni:

- Mengidentifikasi semua kemungkinan mode kegagalan.
- Menilai seberapa sering setiap mode kegagalan tersebut terjadi.
- Menilai dampak atau keparahan dari setiap mode kegagalan.
- Menilai kemampuan sistem dalam mendeteksi mode kegagalan sebelum dampaknya dirasakan.

Metode FMECA mencakup beberapa tahapan yakni [13]:

- Mengidentifikasi setiap mode kegagalan yang mungkin terjadi dalam sistem serta memahami penyebab utama dari kegagalan tersebut.
- Menilai dampak dari setiap kegagalan tersebut terhadap keseluruhan sistem.
- Menemukan cara atau metode yang efektif untuk mendeteksi kerusakan atau kegagalan.
- Menentukan tindakan korektif yang harus diambil untuk memperbaiki atau mengatasi kegagalan tersebut.
- Menilai frekuensi dan tingkat kepentingan kerusakan-kerusakan penting dalam analisa kritis yang bisa diterapkan.

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection$$

Sumber : [14]

Keterangan :

S: Nilai *Severity*O: Nilai *Occurrence*D: Nilai *Detection*

Tingkat kekritisan dari kepentingan dari mode kegagalan dilihat dari tingkat keparahan, frekuensi kejadian dan deteksi. Risk Priority Number (RPN) dihitung dengan mengalikan nilai ketiga kriteria tersebut. Jika kegagalan memiliki frekuensi tinggi, dampak besar terhadap performa sistem, dan sulit dideteksi, nilai RPN-nya akan tinggi. Criticality Analysis (CA) digunakan untuk menilai tingkat kekritisan kegagalan dan menentukan apakah produk dapat diterima atau harus ditolak oleh perusahaan [15].

Tabel 1.1 Tingkat Kekritisan

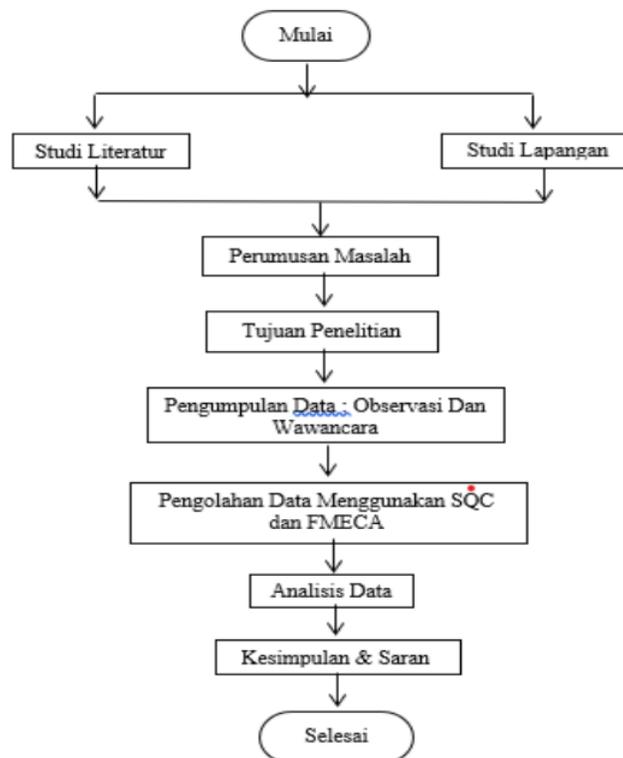
Kekritisan		Resiko <i>Hazard</i>
Tingkat Kekritisan	Nilai	
Kecil	0-30	Diterima
Sedang	31-60	Ditoleransi
Tinggi	61-180	
Sangat Tinggi	181-252	Tidak Dapat Diterima
Kritis	253-324	
Sangat Kritis	>324	Tidak Dapat Diterima

Table diatas merupakan tingkat kekritisan suatu penilaian berdasarkan nilai RPN pada setiap potensial kegagalan, makin tinggi nilai RPN pada potensial kegagalan, maka semakin tinggi nilai kritis atau > 324 berarti mat kritis dan tidak bisa diterima sehingga perlu adanya rekomendasi tindakan.

4. Tahap Perbaikan

Pada tahap ini, dilakukan upaya untuk menemukan solusi guna memperbaiki akar masalah yang timbul. Penyebab masalah yang telah diidentifikasi dianggap sebagai potensi mode kegagalan. Metode FMECA digunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi efek serta penyebab potensial dari setiap mode kegagalan tersebut.

Gambar berikut menunjukkan diagram alir penelitian :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pada gambar 1 diagram alir penelitian menjelaskan proses berlangsungnya penelitian yaitu dilakukan studi lapangan dan studi literatur, kemudian merumuskan masalah dan tujuan penelitian, setelah itu mengumpulkan data dengan wawancara, observasi dan meminta data perusahaan atas ijin supervisor, tahap berikutnya pengolahan data yang pertama yaitu menggunakan metode SQC guna melihat perhitungan batas kendali atas dan batas kendali bawah, yang kedua FMECA untuk menentukan tingkat kegagalan yang dapat diketahui dari nilai RPN. Dari hasil perhitungan dapat dianalisa tingkat resiko kecacatan atau kegagalan dengan menentukan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* menggunakan FMECA sehingga diperoleh saran perbaikan yang bisa guna mengoptimalkan kualitas produk.

17 III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data skunder perusahaan yang diperoleh dari hasil wawancara dan observasi kepada kepala produksi. Riset dilaksanakan di PT Ide Bangun Mandiri, Berikut merupakan data yang diperoleh.

Tabel 3.1 Data Cacat Produksi Sepatu

No	Bulan	Jenis Produk Cacat			Jumlah Produk Cacat	Jumlah produksi
		Jahit	<i>Injection</i>	<i>Finishing</i>		
1	Januari	264	230	186	680	10140
2	Februari	220	186	165	571	9650
3	Maret	254	196	172	622	10210
4	April	236	210	186	632	10236
5	Mei	242	206	210	658	9860
6	Juni	228	218	178	624	10488
7	Juli	240	232	182	654	9970
8	Agustus	258	216	194	668	10484
9	September	235	205	185	625	10268
10	Oktober	248	224	184	656	10360
11	November	252	198	174	624	10248
12	Desember	238	208	164	610	10454
Total		2915	2529	2180	7624	122368

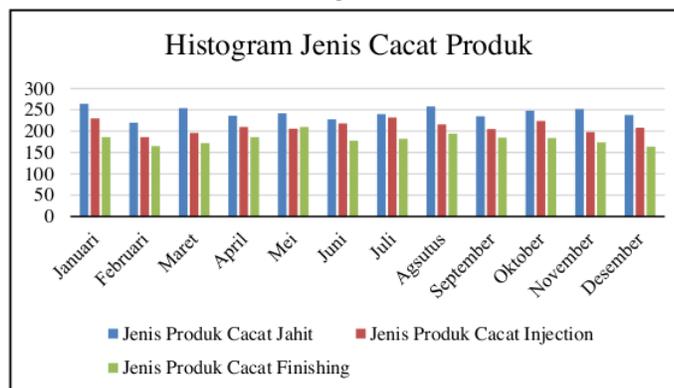
Dari tabel 3.1 dapat diketahui jumlah yang diproduksi pada produk sepatu pada tahun 2022 terhitung pada bulan januari sampai dengan bulan desember yaitu sebanyak 122.368 dan dengan jumlah kecacatan sebanyak 7624.

3.2 Pengolahan Data

3.2.1 Histogram

Histogram adalah diagram grafis yang menunjukkan sebaran frekuensi atau jumlah kejadian dari setiap nilai dalam satu set data numerik, yang dapat membantu untuk menganalisis variasi dalam data dengan cara visual, memperlihatkan bagaimana data tersebar di sepanjang rentang nilainya.

Gambar 3.1. Histogram Jenis Cacat Produk



Berdasarkan pada gambar 3.1 terlihat bahwa dari tiga jenis kecacatan yang paling tinggi dari devisi jahit, *injection*, dan *finishing* dalam ketiga jenis kecacatan tersebut nilai yang paling tinggi yaitu berada pada proses penyahitan di produksi sepatu.

3.2.2 Peta Kendali P (P-Chart)

Selanjutnya membuat peta kontrol yang berfungsi untuk dapat mengidentifikasi keadaan pengendalian produk pada perusahaan ini, apakah terkendali atau tidak. Berdasarkan tabel 3.2 data cacat produksi sepatu selama setahun terhitung pada bulan januari sampai dengan bulan desember 2022, maka persentase dari kerusakan produk terlihat dalam tabel 3.2.

Tabel 3.2 Persentase Kerusakan Produk Sepatu

No	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Defect	Presentase Kecacatan
1	Januari	10140	680	0,0671
2	Februari	9650	571	0,0592
3	Maret	10210	622	0,0609
4	April	10236	632	0,0617
5	Mei	9860	658	0,0667
6	Juni	10488	624	0,0595
7	Juli	9970	654	0,0656
8	Agsutus	10484	668	0,0637
9	September	10268	625	0,0609
10	Oktober	10360	656	0,0633
11	November	10248	624	0,0609
12	Desember	10454	610	0,0584
Jumlah		122368	7624	0,7479

Dari tabel 3.2 dapat dijelaskan bahwa persentase nilai kecacatan yang mempunyai nilai tertinggi yaitu pada bulan januari dengan proporsi cacat produk sebesar 0,0671 dengan jumlah produksi 10140 dan dengan jumlah cacat produk sebesar 680.

3.2.3 Peta Kendali

Peta kendali diperuntukan guna mengawasi proses kegiatan yang terjadi apakah masih berada dalam *range* pengendalian kualitas secara statistika maupun non satatistik, sehingga dapat memperbaiki masalah kualitas yang kurang tepat. Alat ini menjelaskan adanya perubahan data secara berkelanjutan, namun tidak menemukan penyebab penyimpangan yang terjadi.

Tabel 3.3 Peta Kendali Jenis Cacat Sepatu

No	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Defect	Presentase Kecacatan	Center Line	Upper Control Limit	Lower Control Limit
1	Januari	10140	680	0,0671	0,0623	0,0694	0,0552
2	Februari	9650	571	0,0592	0,0623	0,0694	0,0552
3	Maret	10210	622	0,0609	0,0623	0,0694	0,0552
4	April	10236	632	0,0617	0,0623	0,0694	0,0552
5	Mei	9860	658	0,0667	0,0623	0,0694	0,0552
6	Juni	10488	624	0,0595	0,0623	0,0694	0,0552
7	Juli	9970	654	0,0656	0,0623	0,0694	0,0552
8	Agsutus	10484	668	0,0637	0,0623	0,0694	0,0552
9	September	10268	625	0,0609	0,0623	0,0694	0,0552
10	Oktober	10360	656	0,0633	0,0623	0,0694	0,0552
11	November	10248	624	0,0609	0,0623	0,0694	0,0552
12	Desember	10454	610	0,0584	0,0623	0,0694	0,0552
Jumlah		122368	7624	0,7479			

41 berikut ini adalah pengolahan data jenis cacat sepatu untuk mencari CL, UCL dan LCL pada produksi tahun 2023 sebagai berikut.

a. Menghitung Garis Tengah/*Central Line (CL)*

Garis Tengah merupakan garis yang menunjukkan rata-rata kerusakan pada produk yang menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Center Line (CL) = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Keterangan:

$\sum np$: Keseluruhan yang rusak

$\sum n$: Jumlah yang diperiksa

Dari rumus di atas, maka akan didapat perhitungan yaitu sebagai berikut :

$$\sum np : 7624$$

$$\sum n : 122368$$

$$(CL) = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

$$\bar{p} = \frac{7624}{122368} = 0,0623$$

Jadi, garis pusat rata-rata dari ketidaksesuaian produk adalah 0,0623

b. Menghitung Batas Kendali Atas / *Upper Control Limit (UCL)* yang dipergunakan sebagai patokan nilai atau indicator dalam sebuah proses produksi untuk UCL menggunakan formulasi sebagai berikut:

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Keterangan :

\bar{p} = Rerata ketidaksesuaian produk

n = Jumlah produksi tiap grup

Dari rumus tersebut maka diperhitungkan sebagai berikut :

$$\bar{p} = 0,0623$$

$$n = \frac{122368}{12} = 10197$$

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$UCL = 0,0623 + 3 \sqrt{\frac{0,0623(1-0,0623)}{10197}}$$

$$UCL = 0,0623 + 3 \sqrt{\frac{0,0623(0,937)}{10197}}$$

$$UCL = 0,0623 + 3 \sqrt{0,00000572}$$

$$UCL = 0,0623 + 3(0,0023)$$

$$UCL = 0,0623 + 0,0071$$

$$UCL = 0,0694$$

Jadi untuk batas kendali atas setelah dilakukan perhitungan adalah 0,0694

c. Menghitung Batas Kendali Bawah (BKB) atau *Lower Control Limit (LCL)* yakni digunakan sebagai patokan nilai atau indicator dalam sebuah proses produksi untuk nilai batas bawah untuk nilai proporsi (LCL) sebagai berikut:

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Keterangan :

\bar{p} = Rerata ketidaksesuaian produk

n = Jumlah produksi tiap grup

Dari rumus diatas maka dapat dapat diperhitungkan sebagai berikut :

$$\bar{p} = 0,0623$$

$$n = \frac{122368}{12} = 10197$$

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$LCL = 0,0623 - 3 \sqrt{\frac{0,0623(1-0,0623)}{10197}}$$

$$LCL = 0,0623 - 3 \sqrt{\frac{0,0623(0,937)}{10197}}$$

$$LCL = 0,0623 - 3 \sqrt{0,00000572}$$

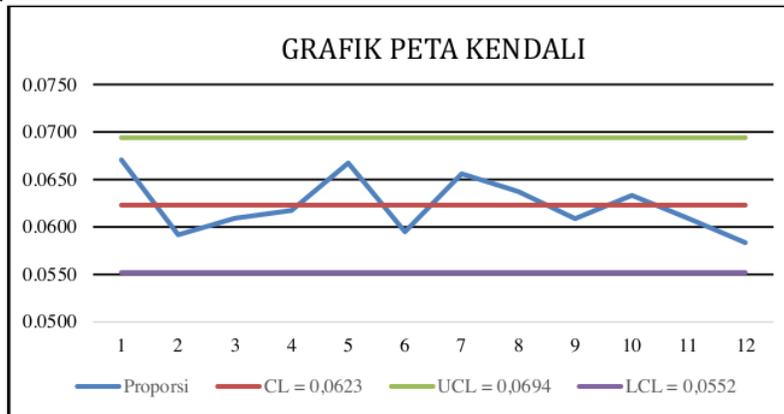
$$LCL = 0,0623 - 3(0,0023)$$

$$LCL = 0,0623 - 0,0071$$

$$LCL = 0,0552$$

Jadi untuk batas kendali bawah setelah dilakukan perhitungan adalah 0,0552

Dari hasil perhitungan diatas maka langka selanjutnya membuat grafik dengan bantuan Ms. Excel terlihat dalam gambar 3.2.



Gambar 3.2 Grafik Peta Kendali

Terlihat pada gambar 3.2 yaitu menunjukkan bahwa setelah dilakukan revisi peta kendali p pada batas kendali atas yaitu 0,0694 dan batas kendali bawah yaitu 0,0552 maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada batas kendali yang keluar dari batas kontrol. Maka proses dikatakan dalam kondisi normal.

3.3 Analisa Dan Pembasan

3.3.1 FMECA

Analisis kritikal merupakan tahapana evaluasi dan pengklasifikasi resiko kegagalan, dengan menggunakan matriks kritikal. Untuk menentukan prioritas analisis kritikal dilihat dalam tabel 5.

Tabel 3.4 Critical

Kekritisian		Resiko Hazard
Tingkat Kekritisian	Nilai	
Kecil	0-30	Diterima
Sedang	31-60	Ditoleransi
Tinggi	61-180	
Sangat Tinggi	181-252	Tidak Dapat Diterima
Kritis	253-324	
Sangat Kritis	>324	Tidak Dapat Diterima

Berdasarkan tabel 3.4, terdapat 5 kriteria evaluasi untuk menilai tingkat keparahan kegagalan menggunakan RPN. RPN dihitung dengan mengalikan nilai Severity, Occurrence, dan Detection yang ditentukan setelah melakukan identifikasi melalui observasi dan wawancara dengan supervisor produksi. Hasil perhitungan RPN bisa dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Hasil Perhitungan RPN

Jenis Cacat	Mode Kegagalan	Efek Kegagalan	Penyebab Kegagalan	S	O	D	RPN
Jahit	Penjahitan kurang presisi	Kurang rapi dan kencang	Operator produksi kurang teliti	8	6	5	240
Injection	Proses injection kurang sempurna	Sole sepatu kurang rapi	Perawatan mesin tidak secara berkalah	6	7	6	252
Finishing	Sisa lem injection terlalu banyak	Masih banyak lem yang tercecer	Operator lalai dalam bekerja	7	5	6	210

Pada tabel 3.5 diketahui resiko tertinggi pertama yaitu jenis cacat injection dengan kegagalan pada proses injection

kurang sempurna, efeknya jadi sole sepatu kurang rapi, disebabkan karna perawatan mesin kurang teratur dengan nilai RPN 252. Setelah itu, resiko tertinggi kedua yaitu jenis cacat jahit dengan kegagalan penjahitan kurang presisi, efeknya sole sepatu kurang rapi dengan nilai RPN 240. Resiko tertinggi ketiga yaitu finishing dengan kegagalan sisa lem terlalu banyak, efeknya masih banyak lem yang tercecer, disebabkan karna operator lalai dengan nilai RPN 210. Kemudian pada tahap berikutnya diperoleh nilai RPN dari perhitungan FMEA, maka perlu adanya analisis lanjutan sesuai tabel *Critically*, apakah masuk kategori diterima, ditoleransi, dan tidak dapat diterima Hasil perhitungan dan analisa FMECA ditujukan dalam tabel 3.6.

Tabel 3.6 Hasil Perhitungan FMECA Pada Produksi Sepatu

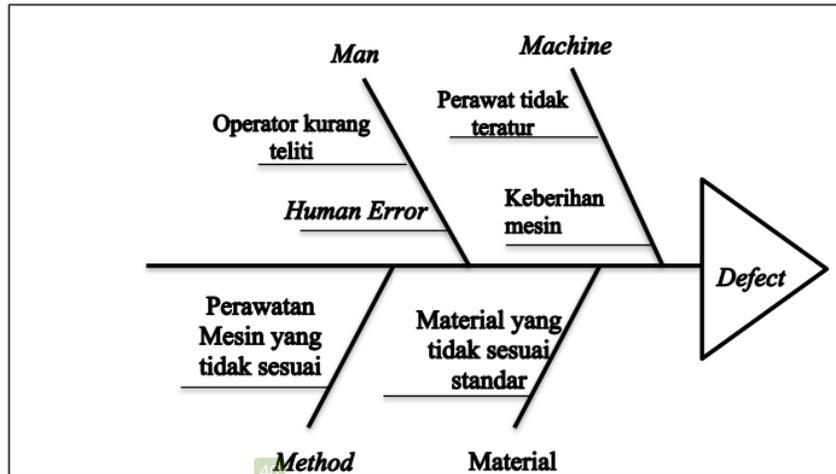
Jenis Cacat	Mode Kegagalan	Efek Kegagalan	Penyebab Kegagalan	RPN	Derajat Kritis	Resiko
Jahit	Penjahitan kurang presisi	Kurang rapi dan kencang	Operator produksi kurang teliti	240	Tinggi	Sangat tinggi
Injection	Proses injection kurang sempurna	Sole sepatu kurang rapi	Perawatan mesin tidak secara berkalah	252	Tinggi	kritis
Finishing	Sisa lem injection terlalu banyak	Masih banyak lem yang tercecer	Operator lalai dalam bekerja	210	Tinggi	Sangat tinggi

Berdasarkan tabel 3.6 diatas menjelaskan bahwa perhitungan nilai RPN terdapat dua nilai tertinggi termasuk dalam kategori *high*, yang pertama diperoleh nilai tertinggi pada cacat injection dengan penyebab kegagalan yaitu perawatan mesin tidak secara berkalah dengan nilai RPN 252, termasuk dalam derajat kritis *high*, sehingga perlu dilakukan perbaikan (*unacceptable*). Untuk yang kedua pada cacat jahit dengan penyebab kegagalan yaitu operator produksi kurang teliti dengan nilai RPN 240 termasuk dalam derajat kritis *high*, sehingga perlu dilakukan perbaikan. Untuk yang ketiga pada cacat finishing dengan penyebab kegagalan yaitu operator lalai dalam bekerja dengan nilai RPN 210 termasuk dalam derajat *very high*.

Tahapan analisa dilakukan dengan mengidentifikasi dan menganalisis berbagai faktor penyebab kecacatan pada produk hasil produksi dari PT Ide Bangun Mandiri. Analisis terhadap cacat *injection* yang jadi prioritas perbaikan dengan diagram *fishbone* dalam gambar 3.3.

3.3.2 Diagram Fishbone

Diagram ini dapat menggambarkan hubungan antara masalah yang dihadapi dengan kemungkinan penyebabnya. Ketidaktepatan dalam proses produksi Sepatu yang menyebabkan cacat disebabkan oleh faktor-faktor utama seperti manusia, lingkungan, mesin, metode, dan bahan yang digunakan dalam proses injeksi pembuatan Sepatu.



Gambar 3.3 Diagram Fishbone

Pada gambar 3.3 ada beberapa faktor pada cacat *injection* yaitu, faktor mesin, kebersihan mesin dan perawatan mesin tidak teratur. Faktor manusia, kelalaian dalam bekerja, pekerja kurang teliti. Faktor metode, perawatan mesin tidak sesuai metode yang diterapkan. Faktor material, material yang tidak sesuai standar.

Langkah selanjutnya adalah merancang usulan perbaikan untuk mengatasi masalah yang dihadapi. Faktor-faktor penyebab cacat yang teridentifikasi dalam diagram *fishbone* menjadi mode kegagalan potensial yang dianalisis untuk efek dan penyebabnya menggunakan metode FMECA (lihat tabel 3.5 dan 3.6). Evaluasi risiko ini mempertimbangkan tingkat keparahan, frekuensi kejadian dan kemampuan deteksi, yang digunakan untuk menghasilkan usulan perbaikan untuk setiap faktor penyebab kegagalan. Tabel disusun untuk merumuskan usulan perbaikan berdasarkan faktor-faktor terjadinya kegagalan, seperti yang terlihat dalam tabel 3.7.

4. Tahap Usulan Perbaikan

Setelah mengidentifikasi penyebab cacat dalam proses injeksi, dilakukan penyusunan rekomendasi atau usulan tindakan perbaikan secara umum untuk mengurangi tingkat kerusakan produk. Langkah ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi proses produksi dengan mengatasi masalah yang telah diidentifikasi, seperti dalam tabel 3.7.

Tabel 3.7 Usulan Tindakan Untuk *Injection*

Faktor	Penyebab	Usulan Tindakan Perbaikan
Manusia	Pekerja kurang fokus,	Perusahaan harus mengevaluasi kenyamanan selama bekerja, karena tempat kerja yang nyaman akan membuat pekerja semakin berkonsentrasi dalam bekerja
	Lelah	Pihak perusahaan memberikan waktu kelonggaran 5-10 menit selama 2 jam sekali
Mesin	Mesin sudah tua	Perusahaan perlu pembaruan mesin atau alat dengan teknologi terbaru
	Kurangnya perawatan mesin	Diperlukan adanya perawatan mesin atau alat secara berkala untuk meminimalisir kerusakan pada mesin.
Material	Gampang rusak	Harus memilih bahan yang berkualitas
	Tidak presis	Perlunya pengecekan barang sebelum diorder

	Bahan tidak sesuai standart	Perusahaan harus memiliki standar khusus atau memiliki kualitas yang bagus untuk pembelian bahan
--	-----------------------------	--

Lingkungan	Menambahkan lampu penerangan disetiap divisi	Menambahkan lampu penerangan disetiap divisi
	Suara bising	Jarak ruangan asembly dengan mesin pemotongan, penghalusan harus sedikit lebih jauh
	Suhu lingkungan panas	Menambah sirkulasi udara pada ruangan dan melakukan penghijauan disekitar perusahaan
Metode	Kurang kordinasi	Perlu dilaksanakan pelatihan mengenai kerjasama antara pekerja dan penanggung jawab, untuk membantu dalam identifikasi adanya kesalahan
	Operator kurang memahami <i>working instruksion</i>	Kepala bagian mengadakan training kepada setiap karyawan
	Prosedur tidak jelas	Proedur yang ada diperusahaan harus dikomunikasi antar karyawan agar bisa dimengerti

VI. SIMPULAN

21 Dari hasil analisa penelitian ini, maka dapat diketahui kesimpulan dan saran yang akan dijadikan evaluasi untuk penelitian berikutnya. Kesimpulannya sebagai berikut :

1. terdapat tiga mode kegagalan yang diprioritaskan yaitu jahit, injection, dan finishing. Pada peta kendali jahit, diketahui UCL dengan nilai 0,0694, LCL dengan nilai 0,0552, CL dengan nilai 0,0623.
2. ada tiga jenis cacat pada proses pembuatan sepatu yaitu proses jahit, proses injection, dan proses finishing. Tetapi hanya ada dua yang memiliki nilai tertinggi yaitu proses injection dengan nilai RPN 252 termasuk dalam derajat keritis High. Sedangkan proses jahit dengan nilai RPN 240 termasuk dalam derajat keritis high.
3. terdapat perbaikan pada beberapa faktor agar tidak mengalami *defect*, yaitu
 - a. faktor manusia yaitu perusahaan perlu mengadakan evaluasi kenyamanan pada saat bekerja, karena semakin nyaman tempat kerja konsentrasi pekerja semakin meningkat
 - b. faktor material yaitu perusahaan harus memilih bahan yang kuat, tahan lama dan sudah teruji kualitasnya.
 - c. faktor mesin yaitu perusahaan perlu pembaruan mesin atau alat dengan teknologi terbaru.
 - d. faktor lingkungan yaitu menambah sirkulasi udara pada ruangan dan melakukan penghijauan disekitar perusahaan.
 - e. faktor metode yaitu sebelum memulai aktifitas kerja Pengawas harus memberikan pengarahan tentang SOP, didalam ruangan diberi papan SOP

2 UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat berjalan dengan baik dan lancar dengan bantuan seluruh pihak yang bersangkutan, oleh karena itu, ucapan terimakasih diberikan kepada pihak Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan PT Ide Bangun Mandiri sebagai tempat penelitian.

REFERENSI

- [1] B. J. Hutapea, M. A. Hasmi, dan A. Karim, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jenis Kulit Terbaik Untuk Pembuatan Sepatu Dengan Menggunakan Metode VIKOR," vol. 5, no. 1, hal. 6–12, 2018.
- [2] W. H. Afiva, F. Tatas, D. Atmaji, dan D. J. Alhilman, "Penerapan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) pada Perencanaan Interval Preventive Maintenance dan Estimasi Biaya Pemeliharaan Menggunakan Analisis FMECA (Studi Kasus : PT . XYZ)," vol. XIII, no. 3, hal. 298–310, 2019.
- [3] U. Islam, S. Agung, B. D. Bernadhi, dan S. Tools, "PENERAPAN METODE STATISTIQAL QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DALAM PERBAIKAN KUALITAS PRODUK Studi Kasus : PTPN IX KEBUN NGOBO," hal. 503–515, 2019.
- [4] D. Hendrawan, S. M. Wirawati, dan H. Wijaya, "ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PADA PROSES BONING SAPI WAGYU MENGGUNAKAN STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DI PT . SANTOSA AGRINDO," vol. 1, no. 2, hal. 195–206, 2020.
- [5] S. Kasus, P. T. Gaya, I. Kharisma, K. Tangerang, dan F. Al Choir, "PELAKSANAAN QUALITY CONTROL PRODUKSI

- [6] E. Suprianto, P. S. Teknik, M. Pembekalan, F. Teknik, dan U. N. Bandung, “PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI MENGGUNAKAN ALAT BANTU STATISTIK (SEVEN TOOLS) DALAM UPAYA MENEKAN TINGKAT,” vol. 6, no. 2, hal. 10–18, 2016.
- [7] S. Hidayat, R. A. Lubis, dan M. S. A. Majid, “Pengaruh Gaya Kepemimpinan, Kerjasama Tim dan Kompensasi Terhadap Kinerja Karyawan Melalui Kepuasan Kerja Pada PT. Dunia Barusa Banda Aceh,” *J. Perspektif Ekon. Darussalam*, vol. 5, no. 1, hal. 86–100, 2019.
- [8] J. O. Nasional, “No Title,” vol. 2, no. 1, 2018.
- [9] F. Hendra dan R. Effendi, “DAN DAMPAKNYA DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA),” vol. 12, no. 1, hal. 17–24, 2018.
- [10] A. Bakhtiar, R. D. Pratiwi, dan A. Susanty, “Analisis Kegagalan Proses Produksi Bengkirai Decking dengan Metode FMECA,” hal. 8–9, 2017.
- [11] A. Supriadi dan I. Zulkarnaen, “Analisis Pengendalian Mutu pada Proses Produksi Pembuatan Kecap Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA),” vol. 1, no. 1, hal. 31–44.
- [12] M. T. Hidayat, P. Studi, T. Industri, F. Teknik, C. Penyok, dan C. Bantat, “GANDENG DENGAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DI PT . XXZ,” vol. 01, no. 04, hal. 70–80, 2020.
- [13] U. Ciptomulyono, E. T. Hartanto, F. M. Effect, P. S. Scanner, D. Limiter, dan I. W. Pengantian, “APLIKASI FAILURE MODE EFFECT AND CRITICALITY ANALYSIS (FMECA) DALAM PENENTUAN INTERVAL WAKTU PENGANTIAN KOMPONEN KRITIS RADAR JRC JMA 5310 PADA KRI SATUAN KAPAL PATROLI KOARMATIM,” vol. 6, 2016.
- [14] E. Krisnaningsih, P. Gautama, dan M. F. K. Syams, “MENGGUNAKAN METODE FTA DAN FMEA,” vol. 4, no. 1, hal. 41–54, 2021.
- [15] V. Kartikasari dan H. Romadhon, “Analisa Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Proses Pengalengan Ikan Tuna Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) Studi kasus di PT XXX Jawa Timur,” vol. 01, hal. 1–10, 2019.

Artikel M Hudan Dardiri (171020700086)

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

11%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	www.coursehero.com Internet Source	2%
2	acopen.umsida.ac.id Internet Source	1%
3	Wardatul Maulia, Wiwik Sulistiyowati. "Product Quality Control Using QCC, FMECA and RCA Methods at PT Tirta Sukses Perkasa", Procedia of Engineering and Life Science, 2022 Publication	1%
4	ejurnal.itats.ac.id Internet Source	1%
5	jurnal.ilmubersama.com Internet Source	1%
6	123dok.com Internet Source	1%
7	A Faisal Burhanuddin, Wiwik Sulistiyowati. "Quality Control Design to Reduce Shoes Production Defects Using Root Cause Analysis	1%

and Lean Six Sigma Methods", Procedia of Engineering and Life Science, 2022

Publication

8	journal.untar.ac.id Internet Source	1 %
9	www.researchgate.net Internet Source	1 %
10	adoc.pub Internet Source	<1 %
11	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
12	docobook.com Internet Source	<1 %
13	idec.ft.uns.ac.id Internet Source	<1 %
14	www.scribd.com Internet Source	<1 %
15	Pangki Suseno. "Peningkatan Kualitas Produk Pakaian di PT XYZ dengan Pendekatan PDCA dan Seven Tools", ARIKA, 2023 Publication	<1 %
16	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %
17	jurnal.untad.ac.id Internet Source	<1 %

18	Mohammad Kharis Alwi, Atikha Sidhi Cahyana. "Quality Control of Tofu Production Processes Using the Seven Tools Method", <i>Procedia of Engineering and Life Science</i> , 2023 Publication	<1 %
19	dspace.uui.ac.id Internet Source	<1 %
20	journal.unismuh.ac.id Internet Source	<1 %
21	qdoc.tips Internet Source	<1 %
22	careerconnections.twu.edu Internet Source	<1 %
23	kb.psu.ac.th Internet Source	<1 %
24	medaka.5ch.net Internet Source	<1 %
25	repository.radenintan.ac.id Internet Source	<1 %
26	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
27	docplayer.info Internet Source	<1 %

28

jiemar.org
Internet Source

<1 %

29

Achmad Rifki Andriansyah, Wiwik Sulistyowati. "Clarisa Product Quality Control Using Methods Lean Six Sigma and Fmeca Method (Failure Mode And Effect Cricitality Analysis) (Case Study: Pt. Maspion Iii)", PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering), 2021
Publication

<1 %

30

Nailatul Muflihatin Nafisah, Hana Catur Wahyuni. "FOOD SAFETY RISK ANALYSIS IN MSME PRODUCT SUPPLY CHAIN FROM SCOR, SIX SIGMA AND HACCP INTEGRATION", Procedia of Engineering and Life Science, 2024
Publication

<1 %

31

ejurnal.poltekpos.ac.id
Internet Source

<1 %

32

fenix.tecnico.ulisboa.pt
Internet Source

<1 %

33

jurnal.unissula.ac.id
Internet Source

<1 %

34

repository.utu.ac.id
Internet Source

<1 %

35

jhbmi.ir

Internet Source

<1 %

36

publikasi.mercubuana.ac.id

Internet Source

<1 %

37

repository.pnj.ac.id

Internet Source

<1 %

38

"Proceedings of the International Conference on Advances in Computational Mechanics 2017", Springer Science and Business Media LLC, 2018

Publication

<1 %

39

proceedings.unisba.ac.id

Internet Source

<1 %

40

pt.scribd.com

Internet Source

<1 %

41

repo.unr.ac.id

Internet Source

<1 %

42

repository.widyatama.ac.id

Internet Source

<1 %

43

www.marinha.mil.br

Internet Source

<1 %

44

journal.ppns.ac.id

Internet Source

<1 %

45

media.neliti.com

Internet Source

<1 %

46

repository.ub.ac.id

Internet Source

<1 %

47

ejournal.up45.ac.id

Internet Source

<1 %

48

ejournalmalahayati.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

Artikel M Hudan Dardiri (171020700086)

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12
