

## Usulan Perbaikan Pengendalian Kualitas Produk Celana Panjang dengan Menggunakan Metode FMEA ( Failure Mode and Effect Analysis) di CV. Sixteen Denim Scale

<sup>1</sup>Muhamad solih, <sup>2</sup>Nurrahman As'ad, <sup>3</sup>Dewi Shofi Mulyati

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,

Jalan Tamansari No. 1, Bandung, 40116

e-mail: <sup>1</sup>mamangkokok@gmail.com, <sup>2</sup>Nurrahmanasad@yahoo.com, <sup>3</sup>dewishofi@gmail.com

**Abstract.** Sixteen companies company Scale Denim garments that make clothing with the main ingredient of denim. Sixteen Denim Scale produces several types of clothes such as jackets, shirts, trousers and other brands of 16 DS. Production of trousers is the most widely produced products. Sixteen Denim Scale already have quality control quality control but only done on process quality control just so there is still a disability on the results of the production Sixteen Denim Scale. Defects in the product merk16 DS pants for example according to mess with less results, there are stains, there is a hole and others. For defects in the product needed repairs against an existing quality control in Sixteen Denim Scale. In this research to make the proposed improvements to the quality of the carried out using the method of FMEA (failure mode and analysis) and use the seven quality control. Seven quality control used in this research is the check sheet (sheet check), histograms, pareto diagrams, fishbone, control map (causal diagrams) and then identify the cause of the failure and the impact on the failure using FMEA. based on the results of the research there are four types of defects in products brand trousers 16 DS i.e. There are stains, there are holes, according results less mess, and there is a RIP. Based on the results of the calculation of the FMEA is contained two types of defects in production processes that have the value of the RPN (Risk Priority Number) i.e. There are stains and there are holes in the product so that it is necessary given the proposals such as material selection and precision on the process of tailoring.

**Keywords:** quality control, seven quality control, failure mode and effects analysis

**Abstrak.** Perusahaan *Sixteen Denim Scale* merupakan perusahaan garmen yang membuat produk pakaian dengan bahan utama denim. *Sixteen Denim Scale* memproduksi beberapa jenis pakaian seperti jaket, kaos, celana panjang dan lain-lain dengan merk 16 DS. Produksi celana panjang merupakan produk yang paling banyak diproduksi. *Sixteen Denim Scale* sudah memiliki pengendalian kualitas tetapi pengendalian kualitas hanya dilakukan pada proses *quality control* saja sehingga masih terdapat kecacatan pada hasil produksi *Sixteen Denim Scale*. Kecacatan pada produk celana panjang merk16 DS misalnya hasil penjahitan kurang rapih, terdapat noda, terdapat lubang dan lain-lain. Untuk mengurangi kecacatan pada produk diperlukan perbaikan terhadap pengendalian kualitas yang ada di *Sixteen Denim Scale*. Pada penelitian ini untuk membuat usulan perbaikan kualitas dilakukan dengan menggunakan metode FMEA (*failure mode and analysis*) dan menggunakan alat bantu seven quality control. Seven quality control yang dipakai pada penelitian ini adalah *check sheet* (lembar periksa), histogram, diagram *pareto*, peta kendali, *fishbone* (diagram sebab akibat) kemudian mengidentifikasi penyebab kegagalan dan dampak pada kegagalan tersebut dengan menggunakan metode FMEA. berdasarkan hasil penelitian terdapat empat jenis cacat pada produk celana panjang merk 16 DS yaitu terdapat noda, terdapat lubang, hasil penjahitan kurang rapih, dan terdapat sobek. Berdasarkan hasil perhitungan FMEA terdapat dua jenis cacat pada proses produksi yang memiliki nilai RPN (*Risk Priority Number*) terbesar yaitu terdapat noda dan terdapat lubang pada produk sehingga perlu diberikan usulan seperti pemilihan bahan yang berkualitas dan ketelitian pada proses penjahitan.

**Kata Kunci:** pengendalian kualitas, alat bantu seven quality control, *failure mode and effects analysis*.

### A. Pendahuluan

Perusahaan garmen merupakan perusahaan yang memproduksi bahan kain menjadi produk pakaian yang terdiri dari beberapa proses. Pada umumnya proses produksi pada garmen terdiri dari proses pembuatan pola, pemotongan bahan sesuai pola, proses penjahitan, pemasangan aksesoris, dan lain-lain. Pada saat ini *sixteen denim scale* memiliki sekitar 30 karyawan tetap dan 40 buruh jahit yang tidak

memiliki kontrak yang tetap. Perusahaan ini memiliki jam kerja selama tujuh jam yaitu dari pukul 07.45-16.45. Perusahaan sudah memiliki sistem pengendalian kualitas produk dengan cara memeriksa kualitas produk selama dalam proses produksi. Celana panjang merk 16 DS merupakan salah satu produk yang diproduksi dalam jumlah besar oleh perusahaan. Total Jumlah produk celana panjang merk 16 DS yang diproduksi pada tahun 2016 adalah 1364 buah dengan jumlah produk cacat sebesar 3% dan jenis cacat pada produk tersebut adalah hasil penjahitan tidak halus, kotor, terdapat lubang pada produk, sobek, *cutting* tidak sesuai desain yang diinginkan desainer. Perusahaan menginginkan produk yang dihasilkan *zero defect* yaitu berupaya agar tidak ada lagi produk cacat celana panjang merk 16 DS. Permasalahan diperusahaan tentang kualitas yaitu terdapat beberapa bahan kain yang kurang baik, kurangnya perawatan terhadap mesin jahit, kurangnya pengalaman sumber daya manusia sehingga menghasilkan produk yang kurang baik. Dengan diketahuinya berbagai macam penyebab kecacatan pada proses produksi maka dapat dicari penyelesaian masalah untuk mengurangi produk cacat yang dihasilkan perusahaan. Hal ini dilakukan untuk mempertahankan kualitas produk agar konsumen tetap percaya kualitas produk celana panjang yang diproduksi oleh perusahaan memiliki kualitas yang baik dan konsumen tetap membeli produk-produk dari perusahaan

## B. Landasan Teori

Perusahaan harus menghasilkan produk dengan kualitas atau mutu yang baik agar kebutuhan dan keinginan konsumen dapat terpenuhi. Produk yang ditawarkan oleh perusahaan dengan kualitas yang baik akan tetap dibeli dan dipergunakan oleh konsumen untuk memenuhi kebutuhan pelanggan tersebut. Kualitas merupakan pengalaman aktual pelanggan terhadap produk atau jasa yang diukur berdasarkan persyaratan-persyaratan tertentu (Wijaya 2011 h. 11).

Pengendalian kualitas dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya adalah dengan alat bantu *seven tools*. *Seven tools* merupakan suatu alat bantu dalam mencari penyebab suatu permasalahan yang ada pada perusahaan misalnya pencarian penyebab kecacatan produk yang dihasilkan dari kegagalan produksi. Berikut ini adalah tujuh alat bantu pada *seven tools* yang digunakan untuk pemecahan suatu masalah :

1. *Checksheet* (lembar pemeriksaan)  
*Checksheet* lembar periksa adalah suatu alat sederhana yang dipergunakan untuk mengumpulkan data, serta memudahkan dalam melakukan analisis selanjutnya.
2. Grafik  
Histogram adalah bentuk dari grafik kolom yang memperhatikan distribusi yang diperoleh bila mana data dalam bentuk angka telah terkumpul. dalam histogram, nilai dari perubah bersikembungan digambarkan pada sumbu horizontal yang dibagi dalam kelas atau sel yang mempunyai ukuran yang sama
3. *Stratifikasi* (pemisahan masalah)  
*Stratifikasi* adalah penguraian atau pengklasifikasikan persoalan menjadi kelompok atau golongan sejenis yang lebih kecil atau menjadi unsur unsur tunggal dalam persoalan.
4. Peta kendali  
Peta kendali merupakan alat kendali mutu pada proses, dan memberikan petunjuk, jika mutu proses menyimpang dari batas kendali atas dan batas kendali bawah yang telah ditentukan
5. Diagram Pancar

Diagram Pencar menunjukkan hubungan antara dua variabel

#### 6. Diagram Pareto

Diagram pareto adalah diagram yang dipergunakan untuk mengidentifikasi karakteristik mutu yang perlu mendapat prioritas perbaikan dan pengendalian

#### 7. Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab akibat mengeksplorasi kemungkinan penyebab masalah yang terjadi, dengan maksud untuk menemukan akar penyebab masalah tersebut

FMEA atau *Failure Mode Effect Analysis* merupakan metode yang digunakan untuk perbaikan kualitas. FMEA berfungsi untuk mengetahui penyebab kegagalan suatu proses dan dampak dari suatu proses untuk meminimumkan peluang kegagalan dikemudian hari. FMEA berbentuk tabel yang menganalisa prioritas untuk dilakukan penanggulangan dengan parameter nilai resiko prioritas atau *risk priority number*.

FMEA menjadi dua macam FMEA terbagi menjadi dua macam (Hendy 2015):

- Desain FMEA berfungsi mendefinisikan kegagalan akibat tahap mendesain dengan membuat prioritas penanggulangannya. Contoh kegagalan pada desain adalah kesalahan dalam pemilihan bahan.
- Proses FMEA berfungsi untuk mendefinisikan akibat-akibat kegagalan pada tahap proses dengan membuat prioritas penanggulangannya. Proses ini biasanya dilakukan pada saat proses tengah berlangsung, pengecekan pada saat pemberhentian lini produksi, pemberhentian terakhir produksi, pengecekan awal, sebelum masuk dan akhir digudang. Contoh kegagalan akibat proses produksi adalah cacat produk dari *human error*.

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tahapan penelitian yang dilakukan yaitu dimulai dari melakukan pemeriksaan data produk, mengidentifikasi jenis kecacatan produk, melakukan pembuatan histogram, perhitungan peta kendali U, pembuatan diagram pareto, menentukan permasalahan atau sebab akibat. Memberikan usulan dengan menggunakan metode FMEA.

#### Data pemeriksaan

Data produksi celana panjang merk 16 DS di *Sixteen Denim Scale* pada tahun 2016 dapat dilihat pada Tabel

**Tabel 1. Data Produksi**

No	Art.	Colour	Description	Fabric	Quantity Order	Jumlah produk cacat	Proporsi
1	CL 1623	BLUE DENIM	PANT MAN	SSQ 2275	100	3	0.0300
2	RICKSON	OLIVE	JOGGER PANS MAN	CHITATEX 3188	120	4	0.0333
3	MAYER	KUNYIT	JOGGER PANS MAN	ORIENTEX KUNYIT	120	4	0.0333
4	DIPPY NW 01	RAW BLUE DENIM	PANTS MAN	DENIM MINER MED	120	4	0.0333
5	DIPPY NW 02	RAW BLUE DENIM	PANTS MAN	KUROKI HIT 737	14	0	0.0000
6	DIPPY NW 03	RAW BLUE DENIM	PANTS MAN	YCM 70099 SELVEDGE	16	0	0.0000
7	AILEE WAIST 1605	DARK BLUE DENIM	PANTS LADIES	SSQ 2275	100	3	0.0300
8	AILEE WAIST 1604	BLUE DENIM	PANTS LADIES	SSQ 2275	100	3	0.0300
9	CANDY LOVE 1622	BLUE DENIM	PANTS LADIES	SSQ 2275	100	3	0.0300
10	CL 1621	BLUE DENIM	PANTS LADIES	SSQ 2275	100	3	0.0300
11	SYD	MISTY MUDA	JOGGER PANS LADIES	BABYTERY	36	1	0.0278
12	AILEE WAIST 1602	BLUE DENIM	PANT DENIM LADIES	SSQ 2275	100	3	0.0300
13	AILEE WAIST 1603	BLUE DENIM	PANT DENIM LADIES	SSQ 2275	100	3	0.0300
14	LU 1601	BLUE DENIM	PANT DENIM LADIES	BLM 9906	60	2	0.0333
15	JOGGER 1601	BLUE DENIM	JOGGER LADIES	AACT 205	89	3	0.0337
16	JOGGER 1602	BLUE DENIM	JOGGER LADIES	AACT 205	89	3	0.0337
Total Jumlah Produksi					1364	42	0.0308

#### Jenis cacat produk

Terdapat beberapa jenis cacat pada produk celana panjang merk 16 DS berikut ini adalah penjelasannya:

- Hasil penjahitan kurang rapi dan tidak halus  
Jika produk yang dihasilkan jahitannya tidak halus atau kurang rapi maka

- produk tersebut termasuk kedalam produk cacat.
- Terdapat lubang pada produk  
Jika produk tersebut terdapat lubang atau bolong maka produk tersebut termasuk kedalam produk cacat.
- Terdapat sobek pada produk  
Jika produk tersebut terdapat sobek pada bagian tertentu maka produk tersebut termasuk kedalam produk cacat.
- Terdapat noda pada bahan.  
Jika produk tersebut memiliki noda atau terlihat kotor pada produk tersebut maka produk tersebut termasuk kedalam barang *reject*.

**Check sheet**

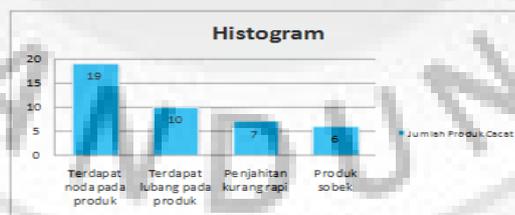
Pembuatan *check sheet* dilakukan untuk mengetahui jenis produk, jenis cacat pada produk, dan jumlah produk cacat pada 16 model celana panjang merk 16 DS. Dengan menggunakan *check sheet* dapat diketahui kesalahan-kesalahan yang perlu diperbaiki pada proses pengendalian kualitas di *Sixteen denim scale*. Tabel *Check sheet* dapat dilihat pada Tabel 2 lembar periksa

**Tabel 2.** check sheet

No	Deskripsi	Produk	Jenis cacat				Jumlah produk cacat	Total produk
			Terdapat noda pada produk	Terdapat lubang pada produk	Penjajihan kurang rapi	Produk sobek		
1	PANTS MAH	SSQ 2272	0	0	0	2	3	300
2	PANTS MAH	SPY 1108	2	1	0	1	4	320
3	PANTS MAH	CHL 0128	2	1	0	1	4	320
4	PANTS MAH	SPY 1108	2	0	2	0	4	320
5	PANTS MAH	SPY 1108	0	0	0	0	0	34
6	PANTS MAH	SPY 1108	0	0	0	0	0	34
7	PANTS MAH	SSQ 2272	0	0	0	0	0	300
8	PANTS MAH	SSQ 2272	0	2	1	0	3	300
9	PANTS MAH	SSQ 2272	0	2	1	0	3	300
10	PANTS MAH	SSQ 2272	0	0	0	0	0	300
11	PANTS MAH	BABYTRKY	1	0	0	0	1	36
12	PANTS MAH	SSQ 2272	0	0	3	0	3	300
13	PANTS MAH	SSQ 2272	0	0	3	0	3	300
14	PANTS MAH	BLK 0008	1	0	1	0	2	90
15	PANTS MAH	AAC 200	2	0	0	1	3	90
16	PANTS MAH	AAC 200	0	0	0	1	1	90
			30	7	36	3	76	1884

**Histogram**

*Histogram* dibuat untuk memudahkan dalam membaca data yang ada pada *check sheet* dengan menggunakan diagram batang. Dengan *histogram* jumlah cacat untuk setiap jenis cacat pada produk dapat dilihat pada Gambar



**Gambar 1.** Grafik *Histogram*

**Peta Kendali U**

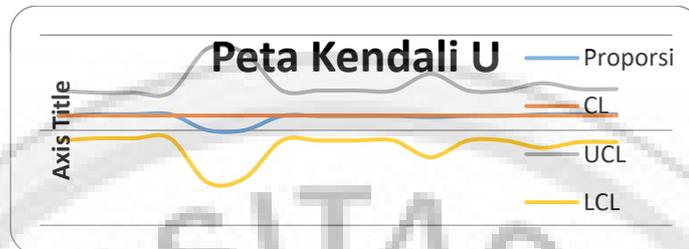
Peta kendali digunakan untuk mengetahui penyimpangan tidak normal melebihi batas kelas atas dan batas kelas bawah. Terdapat bermacam-macam jenis peta kendali. Pada pengolahan data digunakan peta kendali atribut karena data yang dipakai adalah data kualitatif yang diperoleh melalui pemeriksaan produk apakah memenuhi standar atau tidak. Jenis peta kendali atribut yang digunakan adalah peta kendali U karena data yang dipakai adalah data jumlah produk cacat dari berbagai jenis produk.

- Contoh perhitungan proporsi cacat perhari
- $$U_i = \frac{\text{Jumlah cacat satu jenis produk}}{\text{jumlah produksi satu jenis produk}} = \frac{3}{100} = 0,3300$$

$$\bar{u} = \frac{\sum U}{n} = \frac{\text{Total jumlah produk cacat}}{\text{Total jumlah produk}} = \frac{42}{1364} = 0,0307$$

c.  $UCL = \bar{u} + 3 \sqrt{\frac{\bar{u}}{n1}} = 0.0307 + 3 \sqrt{\frac{0.0307}{100}} = 0.0834$

d.  $LCL = \bar{u} - 3 \sqrt{\frac{\bar{u}}{n1}} = 0.0307 - 3 \sqrt{\frac{0.0307}{100}} = -0.0218$



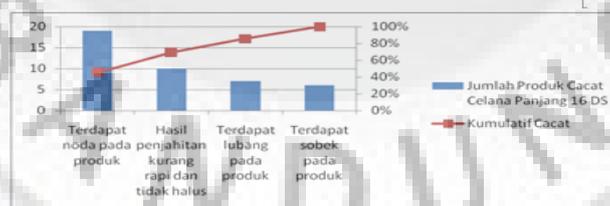
Gambar 2. Peta Kendali U

### Pareto

Diagram *pareto* dibuat dengan mengurutkan frekuensi jenis cacat dari yang terbesar hingga yang terkecil dengan diagram batang dan menampilkan persentase penyimpangan dengan grafik garis. Diagram *pareto* berfungsi untuk mengetahui jenis cacat dominan yang perlu diatasi. Tabel presentase cacat dapat dilihat pada Tabel 3, dan Diagram *pareto* dapat dilihat pada Gambar:

Tabel 3. presentase setiap jenis cacat

Jenis Cacat	Jumlah Produk Cacat	% cacat	kumulatif % cacat
Terdapat noda pada produk	19	45%	45%
Terdapat lubang pada produk	10	24%	69%
Penjahitan kurang rapi	7	17%	86%
Terdapat sobek pada produk	6	16%	100%

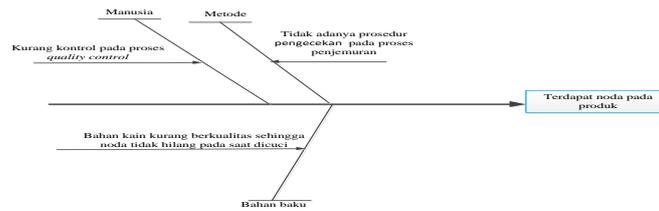


Gambar 3. diagram pareto

### Diagram sebab akibat

Tujuan pembuatan diagram sebab-akibat untuk mengetahui penyebab-penyebab kegagalan pengendalian kualitas yang menyebabkan produk memiliki kecacatan. Kecacatan pada produk tersebut bisa disebabkan oleh material, peralatan, lingkungan, metode, dan manajemen sistem. Berikut ini adalah penyebab-penyebab kegagalan yang menyebabkan produk memiliki kecacatan:

- Terdapat noda pada produk penyebabnya dapat dilihat pada Gambar 4 diagram *fishbone* terdapat noda pada produk :



Gambar 4. diagram fishbone

Berikut ini keterangan diagram fishbone terdapat noda pada produk :

- Penyebab manusia  
Kurangnya ketelitian pengecekan dalam proses quality control
- Penyebab metode  
Tidak adanya prosedur pengecekan produk pada proses penjemuran
- Penyebab bahan baku  
Bahan baku yang kotor yang ternyata tidak bisa dihilangkan dalam tahap pencucian

### Pengendalian Kualitas Dengan Metode FMEA

Dengan menggunakan metode FMEA dimana metode tersebut adalah sebagai langkah untuk memperbaiki pengendalian kualitas untuk berfokus pada perbaikan proses. Metode tersebut adalah untuk mengidentifikasi sebuah kegagalan dan efek kritis yang ditimbulkan, dari modus kegagalan dan efek paling kritis dapat dilihat dari nilai RPN yang paling besar. Dengan mengetahui tingkat akibat dari kesalahan (*severity*), banyaknya kejadian (*occurrence*), dan banyaknya kejadian yang terdeteksi (*detection*) untuk nilai RPN pada modus kegagalan dan efek paling kritis terbesar menjadi prioritas utama untuk melakukan usulan perbaikan.

#### severity

Pengaruh buruk (*severity*) merupakan suatu estimasi atau perkiraan subyektif tentang bagaimana buruknya penggunaan akan merasakan akibat dari kegagalan itu. Adapun urutan tingkat *severity* yang digunakan ada pada Tabel 4 *severity*

Tabel 4. severity

Failure Effect	Potential Failure Modes	Severity (S)
Terdapat noda pada produk	Kurangnya kontrol pada proses quality control	4
	Tidak adanya prosedur pengecekan pada proses penjemuran	4
	Bahan kain kurang berkualitas sehingga noda tidak hilang pada saat dicuci	4
Terdapat hilangnya pada produk	Ketidaktepatan kontrol pada tahap pengecekan bahan baku	4
	Ketidaktepatan pada proses pengalihan	4
Pergerakan kurang cepat	Terdapat hilangnya pada transfer data	5
	Pergerakan tidak akurat tempo	4
	Waktu respon yang lambat	4
Pergerakan kurang cepat	Ketidaktepatan pengecekan pada bahan baku	4
	Ketidaktepatan pada penyalinan bahan	4
	Bahan baku, ketidakserasian	5

### Occurence

Tingkat *occurent* adalah suatu perkiraan tentang banyaknya jumlah produk cacat yang dihasilkan pada suatu produksi. Adapun urutan tingkat *occurent* yang digunakan ada pada tabel

Tabel 5. presentase cacat

Tabel 6. occurent

Failure Effect	Potential Failure Modes	Persentase	Failure Effect	Potential Failure Modes	Occurent(O)
Terdapat noda pada produk	Kurang kontrol pada proses <i>quality control</i>	20%	Terdapat noda pada produk	Kurang kontrol pada proses penjahitan	5
	Tidak adanya prosedur pengecekan produk pada proses	30%		Tidak adanya prosedur pengecekan produk pada proses penjemuran	5
	Bahan kain kurang berkualitas sehingga noda tidak hilang	50%		Bahan kain kurang berkualitas sehingga noda tidak hilang pada saat di cuci	5
Terdapat lubang pada produk	Kurang kontrol pada tahap pengecekan bahan	30%	Terdapat lubang pada produk	Kurang kontrol pada tahap pengecekan bahan kain	4
	Kesalahan pada proses penjahitan	40%		Kesalahan pada proses penjahitan	5
Penjahitan kurang rapih	Terdapat lubang pada bahan kain	30%	Penjahitan kurang rapih	Terdapat lubang pada bahan kain	4
	Penjahit bukan pekerja tetap	20%		Penjahit bukan pekerja tetap	4
	Waktu <i>deadline</i> yang sempit	10%			
	Kurang kontrol pada bahan kain	20%			

### Detection

Tingkat *detection* adalah suatu perkiraan tentang banyaknya kejadian suatu produksi menghasilkan produk cacat yang terdeteksi oleh perusahaan. Adapun urutan tingkat *detection* yang digunakan ada pada Tabel 7

Tabel 7. *detection*

Failure Effect	Potential Failure Modes	Detection (D)
Terdapat noda pada produk	Kurang kontrol pada proses penjahitan	4
	Tidak adanya prosedur pengecekan produk pada proses penjemuran	5
	Bahan kain kurang berkualitas sehingga noda tidak hilang pada saat di cuci	5
Terdapat lubang pada produk	Kurang kontrol pada tahap pengecekan bahan kain	5
	Kesalahan pada proses penjahitan	5
Penjahitan kurang rapih	Terdapat lubang pada bahan kain	5
	Penjahit bukan pekerja tetap	4
	Waktu <i>deadline</i> yang sempit	5

### Risk priority number

*Risk priority number* atau RPN didapatkan dengan menganalisis nilai peringkat *severity*, *occurrence*, dan *detection*, RPN adalah suatu perhitungan matematika untuk menunjukkan tingkat keseriusan dari dampak kegagalan, kemungkinan penyebab kegagalan akan menghasilkan kegagalan yang sesuai dengan dampak tersebut dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan tingkat RPN dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai RPN

Failure Effect	Potential Failure Modes	Severity (S)	Occurent (O)	Detection (D)	Nilai RPN
Terdapat noda pada produk	Kurang kontrol pada proses pengecekan bahan kain	4	5	4	80
	Tidak adanya prosedur pengecekan produk pada proses penjemuran	4	5	5	100
	Bahan kain kurang berkualitas sehingga noda tidak hilang pada saat di cuci	4	5	5	100
Terdapat lubang pada produk	Kurang kontrol pada tahap pengecekan bahan	4	4	5	80
	Kesalahan pada proses penjahitan	4	5	5	100
Penjahitan kurang rapih	Terdapat lubang pada bahan kain	5	4	5	100
	Penjahit bukan pekerja tetap	4	4	4	64
	Waktu <i>deadline</i> yang sempit	4	3	5	60
	Kurang kontrol pada bahan kain	4	4	5	80
	Kesalahan pada pemilihan bahan	4	4	5	80
	Bahan kain terlalu keras	5	3	5	75
	Kurang kontrol pada mesin	4	3	5	60

### D. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan di sixteen denim scale adalah sebagai berikut:

1. Dari hasil identifikasi pada produk celana panjang 16 |DS yang menjadi penyebab-penyebab empat kecacatan yang terjadi adalah:  
Terdapat noda pada produk disebabkan oleh Kurangnya ketelitian pengecekan dalam proses *quality control*, tidak adanya prosedur pengecekan produk pada proses penjemuran, bahan baku yang kotor yang ternyata tidak bisa dihilangkan dalam tahap pencucian,
2. Rencana usulan perbaikan penegndalian kualitas dengan menggunakan metode *failure mode and effects analysis* FMEA berikut adalah usulan perbaikan pengendalian kualitas dari setiap penyebab cacat pada produk celana panjang
  - Tidak adanya prosedur pengecekan pada proses penjemuran  
Mengusulkan kepada bagian pengeringan untuk membuat prosedur pengecekan pada proses penjemuran dan melakukan proses pencucian apabila terdapat noda pada produk
  - Bahan kain kurang berkualitas sehingga noda tidak hilang pada saat dicuci
  - Mengusulkan kepada bagian pembelian bahan untuk memeriksa terlebih dahulu kain yang akan dibeli dan dilakukan pemilihan supplier agar bahan yang dibeli adalah bahan dengan kualitas baik

#### Daftar Pustaka

- F Brahmana, Anita, 2013, Usulan perbaikan Proses dengan Lean Manufacturing dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Pada PT.Morawa Electric Transbuana, Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sumatra Utara
- Primalani N, Dita, 2015, Usulan Perbaikan Mutu Produk Obat dengan Metode Statical Quality Control dan Fault Tree Analysis Pada PT. Mutiara Mukti Farma, Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sumatra Utara
- Gaspersz, Vincent, Dr. 2002, Pedoman Implementasi Program SIX SIGMA Terintegrasi dengan ISO 9001;2000, MBNQA, dan HACCP, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Tanandy,Hendy, 2015, *Pengendalian Kualitas*, Yogyakarta: Graha Ilmu
- Tjiptono, F., dan Diana, A., 2003. *Total Quality Management (TQM)*. Yogyakarta: CV. Andi Offset
- Wijaya,Tony, 2011 , *Manajemen Kualitas Jasa*, Jakarta: PT. Indeks
- Wignjoesobroto, Sritomo, 2006, *Pengantar Teknik & Manajemen Industri*, Surabaya: Guna Widya
- Arini.D.W., 2003. *Manajemen Kualitas : Pendekatan Sisi Kualitatif*, Jakarta: Ghalia Indonesia