

Quality Control Using Statistical Quality Control (SQC) Method On Shoe Sole Product XXXXXXXX

Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) Pada Produk Sol Sepatu XXXXXXXX

Mochamad Safirul Alim¹⁾, Mulyadi^{*2)}

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

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

*Email Penulis Korespondensi: mulyadi@umsida.ac.id

Abstract. *Quality control is defined by the results of the suitability of a product made by a producer that is expected by consumers. In Indonesia, one of the industries that is developing rapidly is the shoe industry. In a shoe product, there is an outsole part of the shoe. Out soles are included in determining elements of shoe quality. out shoe soles must have good physical properties in each finished product. Researchers focused on the outsoles of shoes which had a problem, namely that there were different lengths of outsoles. This research was conducted to analyze the causes of defects in the size of the outsole length of the shoe. related to the occurrence of defects in shoe soles that occur in the company. One method that can be used is the statistical quality control (SQC) method. Statistical quality control is also a technique used to manage, improve and control products. And it is a method that uses probability theory in sample examination and testing that uses static control tools, namely check sheets, flow charts, Pareto diagrams, control charts, histograms and cause and effect diagrams. The results of the research used a sample of 2250 pairs of soles, and obtained a total of 150 pairs of defects, the highest defect size number 41 was 55 shoe soles, percent 36.7, cum% 36.7. number 43 amounted to 52 outs of shoe soles, percent 34.7, cum% 71.3, and the lowest number of defects in size number 42 amounted to 43 outs of shoe soles, percent 28.7, cum% 100.0.*

Keywords - *Quality Control, Shoe Outsoles, Statistical Quality Control (SQC)*

Abstrak. Pengendalian kualitas adalah didefinisikan dengan hasil kesesuaian suatu produk yang dibuat produsen yang diharapkan oleh para konsumen. Di Indonesia salah satu industri yang berkembang pesat salah satunya adalah industri sepatu. Dalam suatu produk sepatu terdapat bagian *out sol* sepatu. *Out sol* termasuk dalam penentu unsur kualitas sepatu. *out sol* sepatu harus memiliki sifat fisik yang bagus pada setiap produk yang jadi. Peneliti terfokus pada *out sol* sepatu yang mempunyai permasalahan yaitu terdapat ukuran Panjang *out sol* yang berbeda. penelitian ini dilakukan untuk menganalisa penyebab terjadinya cacat ukuran Panjang *out sol* sepatu. terkait terjadinya kecacatan *out sol* sepatu yang terjadi di perusahaan. Salah satu metode yang bisa dipakai menggunakan metode *statistical quality control (SQC)*. *Statistical quality control* juga merupakan Teknik yang digunakan untuk mengelola, memperbaiki dan mengendalikan produk. Dan merupakan metode yang menggunakan teori probabilitas pada pemeriksaan sampel maupun pengujian yang menggunakan alat pengendalian statik yaitu lembar pemeriksaan (*check sheet*), diagram alir (*flow chart*), diagram pareto, peta kendali (*control chart*), *histogram*, dan diagram sebab akibat. Hasil penelitian menggunakan sample out sol sebanyak 2250 pasang, dan memperoleh jumlah cacat sebanyak 150 pasang, ukuran cacat tertinggi nomor 41 berjumlah 55 *out sol* sepatu, *percent 36,7, cum% 36,7*. nomor 43 berjumlah 52 *out sol* sepatu, *percent 34,7, cum% 71,3*, dan jumlah cacat ukuran terendah nomor 42 berjumlah 43 *out sol* sepatu, *percent 28,7, cum% 100,0*.

Kata Kunci - *Pengendalian Kualitas, Out sol sepatu, Statistical Quality Control (SQC)*

I. PENDAHULUAN

Tantangan global yang dihadapi dunia era ini tidak dapat dihindari baik dari sektor pasar domestik dan internasional. Setiap usaha industri maupun umkm dituntut untuk bersaing pada produk masing-masing maupun sejenis. Pada hal tersebut semakin tinggi persaingan yang berdampak langsung pada industri global [2]. Dengan persaingan usaha industri maupun umkm faktor yang sangat berpengaruh adalah kualitas produk yang dihasilkan, dengan jaminan mutu produk dan selalu berusaha memperbaiki produk yang dihasilkan untuk menjaga kepercayaan konsumen [3].

Di Indonesia salah satu industri yang berkembang pesat salah satunya adalah industri sepatu. Dalam perkembangannya industri sepatu terus berkembang menjadi semakin tinggi persaingannya. Industri sepatu saat ini sangat berperan

penting bagi perekonomian Indonesia. Setiap perusahaan sepatu di Indonesia bersaing untuk memenuhi permintaan konsumen untuk mendapatkan hasil kualitas produk sepatu yang bagus [4].

Dalam suatu produk sepatu terdapat bagian *out sol* sepatu merupakan bagian bawah sepatu yang bersentuhan dengan tanah. Berfungsi sebagai pelindung kaki dan penahan beban berat tubuh pemakainya untuk beraktivitas [5]. *Out sol* termasuk dalam penentu unsur kualitas sepatu. *out sol* sepatu harus memiliki sifat fisik yang bagus pada setiap produk yang jadi [6]. Peneliti terfokus pada *out sol* sepatu yang mempunyai permasalahan yaitu terdapat ukuran Panjang *out sol* yang berbeda. penelitian ini dilakukan untuk menganalisa penyebab terjadinya cacat ukuran Panjang *out sol* sepatu. Mereka simpulkan bahwa terjadi permasalahan pada Pengendalian kualitas yang disebabkan *out sol* yang berbeda ukuran. Untuk itu perlu dilakukan pengendalian kualitas pada penelitian ini [7].

Pengertian atau definisi kualitas sangat luas memiliki banyak kriteria dan pemahaman yang berbeda- beda, tergantung penilaian dari sudut pandang konsumen dan dari sudut pandang produsen maupun para ahli. Dengan pemahaman kualitas yang berbeda- beda konsumen, produsen, dan para ahli memiliki definisi masing- masing sehingga akan merasakan kualitas secara berbedah.pada dasarnya pengertian kualitas dapat didefinisikan dengan hasil kesesuaian suatu produk yang dibuat produsen yang diharapkan oleh para konsumen [8]. Untuk melakukan pengendalian kualitas ada beberapa Langkah-langkah yang harus dipahami yaitu menetapkan standart kualitas, menetapkan program inpeksi, mencari dan memperbaiki kualitas [9].

Dari hasil penelitian jurnal ditemukan permasalahan terkait terjadinya kecacatan *out sol* sepatu yang terjadi di perusahaan. Untuk itu yang perlu diperhatiakn adalah pengendalian kualitas. Salah satu metode yang bisa dipakai menggunakan metode *statistical quality control* (SQC) dengan menggunakan alat bantu statistik [10]. *Statistical quality control* adalah digunakan sebagai pengimpletasian metode statik untuk menganalisis, mengumpulkan data, mengawasi dan menentukan kualitas hasil akhir produk[11]. *Statistical quality control* juga merupakan Teknik yang digunakan untuk mengelola, memperbaiki dan mengendalikan produk. Dan merupakan metode yang menggunakan teori probabilitas pada pemeriksaan sampel mauapun pengujian yang menggunakan alat pengendalian statik yaitu lembar pemeriksaan (*check sheet*), diagram alir (*flow chart*), diagram pareto, peta kendali (*control chart*), *histogram*, dan diagram sebab akibat [1].

Dalam kegiatan produksi *out sol* sepatu di pengerajin sepatu xxxxxxxx terdapat proses penyelepan atau penggerindaan setelah proses pemotongan bahan *out sol*, ditemukan masih terdapat cacat pada ukuran panjang *out sol* sepatu nomor 41,42,43 yang melebihi ukuran toleransinya dan juga berbeda selisih ukuran. untuk itu perlu dilakukan pengendalian kualitas dengan metode *Statistical Quality Control* (SQC). *Statistical Quality Control* (SQC) termasuk salah satu metode yang akurat untuk digunakan pada penelitian ini. Dengan permasalahan tersebut penulis akan melakukan penelitian “Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode *Statistical Quality Control* (SQC) Pada Produk Sol Sepatu. untuk pengendalian kualitas produk sepatu xxxxxxxx dengan cara pengukuran Panjang *out sol* sepatu. Bertujuan untuk pengendalian kualitas, menidentifikasi dan memberikan pemecahan masalah untuk *out sol* sepatu.

II. METODE

Tempat dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di xxxxxxxx tempat usaha pembuatan sepatu pantofel, sepatu kedinasan polri dan sepatu *safety* yang berada di sidoarjo. Objek penelitian ini pengendalian kualitas *out sol* sepatu pantofel flat/datar. Dengan cara mengukur Panjang *out sol* dan menggunakan metode statik untuk pengendalian kualitas.

Alat Dan Bahan

Untuk alat yang digunakan penelitian yaitu penggaris panjang berukuran 100cm, *software minitabe*, dan metode *statistical quality control*. Bahan yang digunakan pada penelitian ini merupakan *out sol* sepatu terbuat dari spon eva dan dasar *out sol* berbahan karet.



Gambar 2.1 Hasil Potongan Spon Eva dan karet sebelum dipotong

Dibawah ini merupakan out sol sepatu sebagai bahan penelitian pengukuran untuk penendalian kualitas.



(a)

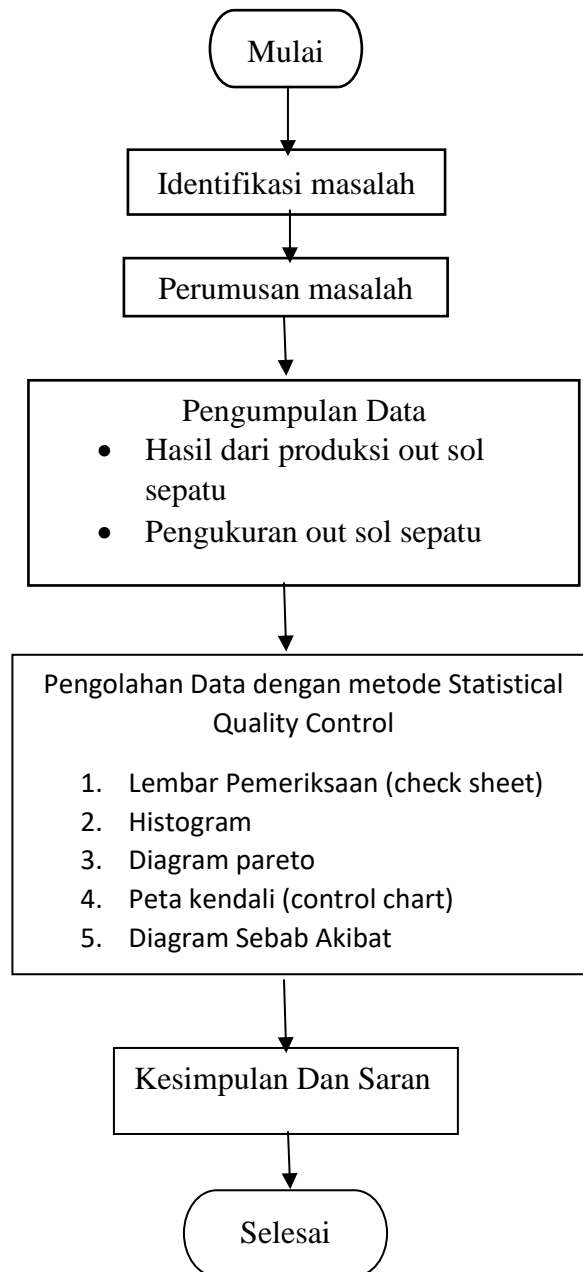


(b)



(c)

Gambar 2.2 (a). Gambar samping *out sol*, (b). Gambar atas *out sol*, (c). Gambar bawah *out sol*.

Diagram Alir Penelitian (Flow Chart)**Gambar 2.3** Diagram Alir Penelitian (*Flow chart*)**Pengukuran Out Sol Sepatu**

Pengukuran out sol sepatu menggunakan penggaris dengan rahang pembatas buatan. Pengamatan ukuran sepatu dilakukan dengan menjepitkan out sol sepatu yang akan diukur pada rahang tetap dan rahang geser untuk memastikan hasil ukuran out sol sepatu. Dilakukan tiga kali pengukuran pada setiap out sol sepatu ukuran 41,42,43.



Gambar 2.4 Proses pengukuran out sol sepatu

Untuk mengetahui ukuran batas Panjang out sol sepatu dengan cara mengukur pisau plong yang digunakan. Berikut ukuran pisau plong sepatu dan hasil ukuran batas out sol sepatu:

- Ukuran pisau plong 41 panjang 30,5 cm
- Ukuran pisau plong 42 panjang 31 cm
- Ukuran pisau plong 43 panjang 31,5 cm



Gambar 2.5 Proses pengukuran pisau plong out sol sepatu

Ketebalan pisau keseluruhan 1mm jadi ukuran out sol per-ukuran dikurangi 1 mm. berikut hasil batas ukuran toleransi out sol sepatu:

- Ukuran out sol sepatu nomor 41 dikurangi 1mm menjadi 30,4 cm sampai 30,1 cm
- Ukuran out sol sepatu nomor 42 dikurangi 1mm menjadi 30,9 cm sampai 30,6 cm
- Ukuran out sol sepatu nomor 43 dikurangi 1mm menjadi 31,4 cm sampai 31,1 cm



Gambar 2.6 ketebalan pisau plong out sol sepatu

Teknik Pengolahan Data

Metode penelitian menggunakan metode *statistical quality control* dengan cara pengumpulan data hasil produksi *out sol*, pengumpulan data hasil ukuran Panjang *out sol*, dan sepatu yang cacat tidak sesuai ukuran toleransi. Pada pengolahan data menggunakan metode analisis sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data yang diperoleh dari proses pengukuran out sol sepatu menggunakan check sheet.
2. Membuat Histogram untuk menjelaskan data out sol sepatu yang diperoleh dari hasil data check sheet.
3. Membuat Diagram pareto untuk mengidentifikasi hasil data kerusakan produk out sol sepatu.
4. Membuat Peta kendali (*Control Chart*) untuk menghitung kerusakan produk, menghitung garis pusat, menghitung batas control atas UCL, batas control bawah LCL. Dari hasil pengukuran out sol sepatu tersebut menggunakan software minitabe.

$$P = \frac{np}{n}$$

Keterangan:

np : jumlah gagal dalam sub grup

n : jumlah yang diperiksa dalam sub grup

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

Keterangan:

n : rata-rata kerusakan produk

$\sum np$: jumlah total rusak

$\sum n$: jumlah total yang diperiksa

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

Keterangan:

p : rata-rata kerusakan produk

n : jumlah produksi

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

Keterangan :

p : rata-rata kerusakan produk

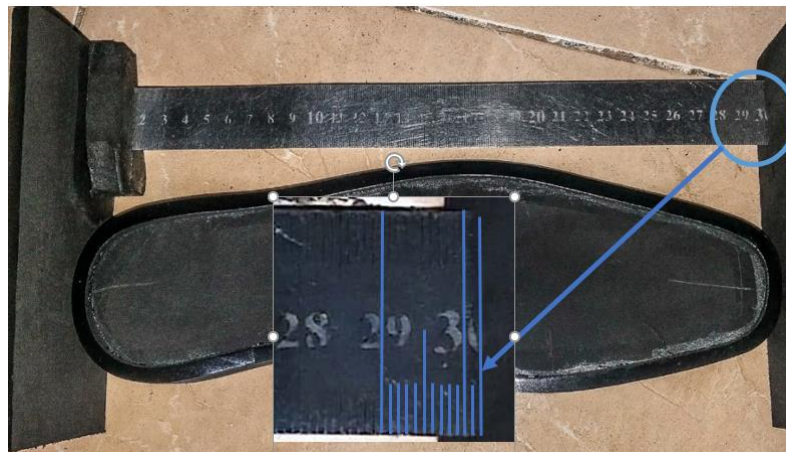
n : jumlah produksi

5. Mencari faktor yang dominan penyebab kerusakan produk out sol sepatu dengan membuat diagram sebab akibat.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa data

Pada bab ini dijelaskan perolehan data hasil pengukuran panjang *out sol* sepatu. Data pengukuran *out sol* Sepatu 1 sampai 25 pada nomer sepatu 41,42, dan 43 disajikan pada Tabel 3.1, Tabel 3.2, dan Tabel 3.3. Pengukuran dilakukan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1, alat ukur yang digunakan mistar baja dengan ketelitian 0,1 mm.



Gambar 3.1 Proses pengukuran *out sol* sepatu, dan hasil pengukuran 30,2.

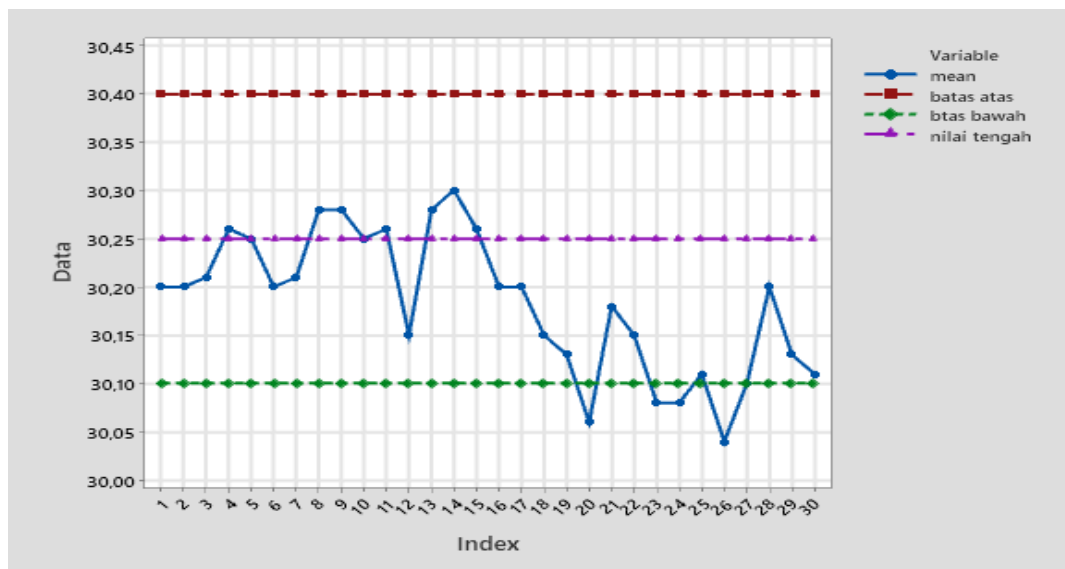
Hasil pada Tabel 3.1 data 1 ukuran 41 menunjukkan nilai rata-rata hasil pengukuran 1 pasang *out sol* sepatu 1 sampai 30, mendapatkan nilai total rata-rata 30,18 dan dari Gambar 3.2 grafik data 1 ukuran 41 ditemukan ukuran yang melewati batas bawah berjumlah 4 *out sol* sepatu pada nomor 20 dengan nilai rata-rata 30,06, nomor 23 dengan nilai rata-rata 30,08, nomor 24 dengan nilai rata-rata 30,08, nomor 26 dengan nilai rata-rata 30,04.

Out sol sepatu ukuran 41 memiliki batas toleransi batas atas 30,4, batas tengah 30,25 dan batas bawah 30,1.

Tabel 3.1 Data 1 hasil pengukuran *out sol* sepatu ukuran 41

Data 1 Ukuran 41										
No	kanan 1	kanan 2	kanan 3	kiri 1	kiri 2	kiri 3	mean	batas atas	batas bawah	nilai tengah
1	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,4	30,1	30,25
2	30,1	30,2	30,2	30,2	30,3	30,2	30,2	30,4	30,1	30,25
3	30,3	30,3	30,3	30,1	30,2	30,1	30,21	30,4	30,1	30,25
4	30,2	30,3	30,3	30,2	30,3	30,3	30,26	30,4	30,1	30,25
5	30,2	30,3	30,3	30,3	30,2	30,2	30,25	30,4	30,1	30,25
6	30,3	30,2	30,2	30,2	30,1	30,2	30,2	30,4	30,1	30,25
7	30,2	30,2	30,2	30,3	30,2	30,2	30,21	30,4	30,1	30,25
8	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,2	30,28	30,4	30,1	30,25
9	30,3	30,4	30,2	30,2	30,3	30,3	30,28	30,4	30,1	30,25
10	30,3	30,3	30,4	30,1	30,2	30,2	30,25	30,4	30,1	30,25
11	30,2	30,2	30,1	30,4	30,4	30,3	30,26	30,4	30,1	30,25
12	30,1	30,1	30,2	30,2	30,1	30,2	30,15	30,4	30,1	30,25
13	30,2	30,2	30,3	30,3	30,4	30,3	30,28	30,4	30,1	30,25
14	30,3	30,2	30,3	30,3	30,3	30,4	30,3	30,4	30,1	30,25
15	30,3	30,3	30,2	30,3	30,3	30,2	30,26	30,4	30,1	30,25
16	30,2	30,2	30,1	30,2	30,3	30,2	30,2	30,4	30,1	30,25
17	30,3	30,2	30,2	30,2	30,2	30,1	30,2	30,4	30,1	30,25
18	30,2	30,2	30,1	30,1	30,1	30,2	30,15	30,4	30,1	30,25
19	30,2	30,2	30,1	30,1	30,1	30,1	30,13	30,4	30,1	30,25
20	30	29,9	30	30,2	30,1	30,2	30,06	30,4	30,1	30,25
21	30,1	30,1	30,2	30,3	30,2	30,2	30,18	30,4	30,1	30,25

22	30,2	30,1	30,2	30,2	30,1	30,1	30,15	30,4	30,1	30,25	
23	30,1	30	30	30,2	30,1	30,1	30,08	30,4	30,1	30,25	
24	30,1	30,1	30	30,2	30	30,1	30,08	30,4	30,1	30,25	
25	30,1	30	30,1	30,2	30,2	30,1	30,11	30,4	30,1	30,25	
26	30,1	30	30	30	30,1	30,1	30,04	30,4	30,1	30,25	
27	30,2	30,1	30,1	30,1	30,1	30	30,1	30,4	30,1	30,25	
28	30,2	30,1	30,1	30,2	30,3	30,3	30,2	30,4	30,1	30,25	
29	30,2	30,1	30,1	30,1	30,2	30,1	30,13	30,4	30,1	30,25	
30	30,1	30,1	30	30,2	30,2	30,1	30,11	30,4	30,1	30,25	
Total								30,18			



Gambar 3.2 Grafik data 1 ukuran 41

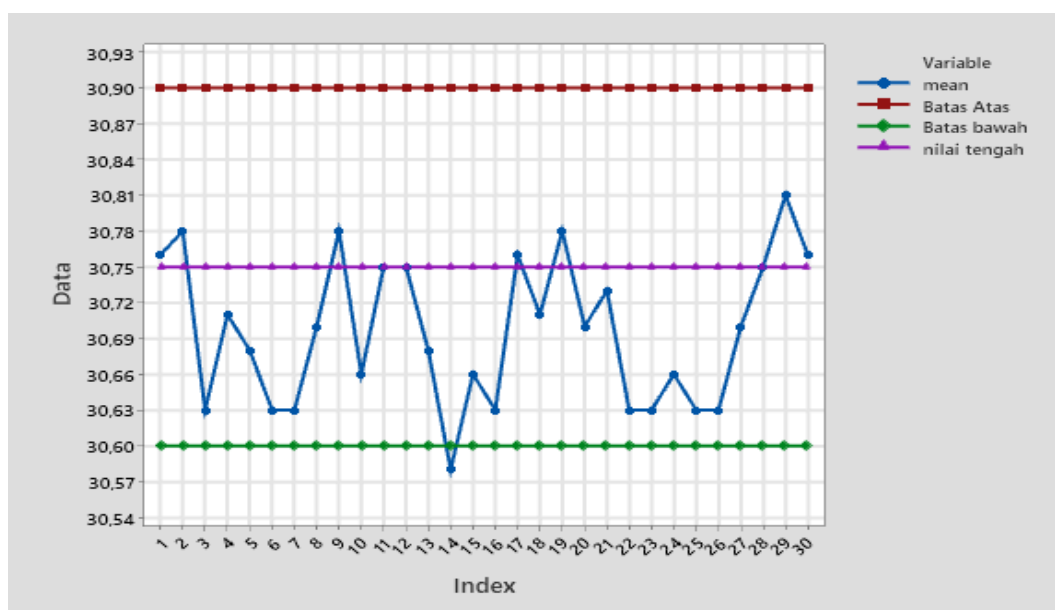
Hasil pada Tabel 3.2 data 1 ukuran 42 menunjukkan nilai rata-rata hasil pengukuran 1 pasang *out* sol sepatu 1 sampai 30, mendapatkan nilai total rata-rata 30,69 dan dari Gambar 3.3 grafik data 1 ukuran 42 ditemukan ukuran yang melewati batas bawah berjumlah 1 *out* sol sepatu pada nomor 14 dengan nilai rata-rata 30,58.

Out sol sepatu ukuran 42 memiliki batas toleransi batas atas 30,9 , batas tengah 30,75 dan batas bawah 30,6.

Tabel 3.2 Data 1 hasil pengukuran *out* sol sepatu ukuran 42

Data 1 Ukuran 42										
No	kanan 1	kanan 2	kanan 3	kiri 1	kiri 2	kiri 3	mean	Batas Atas	Batas bawah	nilai tengah
1	30,7	30,8	30,8	30,7	30,8	30,8	30,76	30,9	30,6	30,75
2	30,8	30,8	30,8	30,7	30,8	30,8	30,78	30,9	30,6	30,75
3	30,6	30,6	30,5	30,7	30,7	30,7	30,63	30,9	30,6	30,75
4	30,7	30,8	30,8	30,7	30,7	30,6	30,71	30,9	30,6	30,75
5	30,7	30,8	30,7	30,6	30,6	30,7	30,68	30,9	30,6	30,75
6	30,6	30,6	30,6	30,7	30,7	30,6	30,63	30,9	30,6	30,75
7	30,6	30,7	30,7	30,6	30,6	30,6	30,63	30,9	30,6	30,75

8	30,8	30,7	30,7	30,7	30,6	30,7	30,7	30,9	30,6	30,75
9	30,8	30,8	30,8	30,7	30,8	30,8	30,78	30,9	30,6	30,75
10	30,6	30,6	30,7	30,8	30,6	30,7	30,66	30,9	30,6	30,75
11	30,8	30,7	30,7	30,8	30,7	30,8	30,75	30,9	30,6	30,75
12	30,8	30,8	30,7	30,8	30,7	30,7	30,75	30,9	30,6	30,75
13	30,7	30,8	30,7	30,6	30,7	30,6	30,68	30,9	30,6	30,75
14	30,6	30,7	30,6	30,6	30,5	30,5	30,58	30,9	30,6	30,75
15	30,6	30,7	30,7	30,7	30,7	30,6	30,66	30,9	30,6	30,75
16	30,7	30,7	30,6	30,6	30,6	30,6	30,63	30,9	30,6	30,75
17	30,8	30,8	30,8	30,7	30,8	30,7	30,76	30,9	30,6	30,75
18	30,7	30,6	30,7	30,8	30,8	30,7	30,71	30,9	30,6	30,75
19	30,8	30,8	30,8	30,7	30,8	30,8	30,78	30,9	30,6	30,75
20	30,6	30,7	30,7	30,7	30,8	30,7	30,7	30,9	30,6	30,75
21	30,7	30,7	30,7	30,8	30,8	30,7	30,73	30,9	30,6	30,75
22	30,6	30,7	30,7	30,6	30,6	30,6	30,63	30,9	30,6	30,75
23	30,6	30,6	30,7	30,6	30,7	30,6	30,63	30,9	30,6	30,75
24	30,7	30,8	30,7	30,6	30,6	30,6	30,66	30,9	30,6	30,75
25	30,6	30,7	30,7	30,6	30,6	30,6	30,63	30,9	30,6	30,75
26	30,7	30,7	30,8	30,5	30,5	30,6	30,63	30,9	30,6	30,75
27	30,7	30,7	30,7	30,7	30,7	30,7	30,7	30,9	30,6	30,75
28	30,7	30,8	30,8	30,7	30,8	30,7	30,75	30,9	30,6	30,75
29	30,7	30,8	30,7	30,9	30,9	30,9	30,81	30,9	30,6	30,75
30	30,8	30,8	30,7	30,7	30,8	30,8	30,76	30,9	30,6	30,75
Total							30,69			



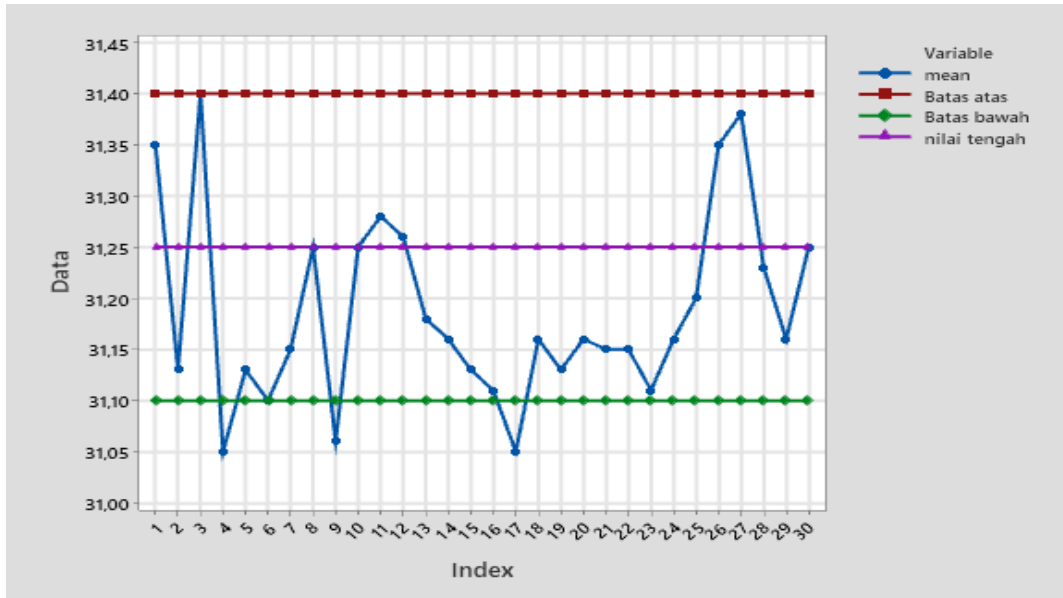
Gambar 3.3 Grafik data 1 ukuran 42

Hasil pada Tabel 3.3 data 1 ukuran 43 menunjukkan nilai rata-rata hasil pengukuran 1 pasang *out sol* sepatu 1 sampai 30, mendapatkan nilai total rata-rata 31,18 dan dari Gambar 3.4 grafik data 1 ukuran 43 ditemukan ukuran yang melewati batas bawah berjumlah 3 *out sol* sepatu pada nomor 4 dengan nilai rata-rata 31,05 , nomor 9 dengan nilai rata-rata 31,06 , nomor 17 dengan nilai rata-rata 31,05.

Out sol sepatu ukuran 43 memiliki batas toleransi batas atas 31,4 , batas tengah 31,25 dan batas bawah 31,1.

Tabel 3.3 Data 1 hasil pengukuran *out sol* sepatu ukuran 43.

Data 1 ukuran 43										
No	kanan 1	kanan 2	kanan 3	kiri 1	kiri 2	kiri 3	mean	Batas atas	Batas bawah	nilai tengah
1	31,3	31,4	31,3	31,4	31,4	31,3	31,35	31,4	31,1	31,25
2	31,2	31,1	31,2	31,1	31,1	31,1	31,13	31,4	31,1	31,25
3	31,4	31,3	31,4	31,4	31,5	31,4	31,4	31,4	31,1	31,25
4	31	31	30,9	31,2	31,1	31,1	31,05	31,4	31,1	31,25
5	31,1	31,2	31,2	31,1	31,1	31,1	31,13	31,4	31,1	31,25
6	31,1	31	31,1	31,1	31,2	31,1	31,1	31,4	31,1	31,25
7	31,1	31,2	31,2	31,1	31,1	31,2	31,15	31,4	31,1	31,25
8	31,2	31,3	31,3	31,3	31,2	31,2	31,25	31,4	31,1	31,25
9	31,1	31,1	31	31	31,1	31,1	31,06	31,4	31,1	31,25
10	31,2	31,2	31,3	31,2	31,3	31,3	31,25	31,4	31,1	31,25
11	31,2	31,2	31,3	31,3	31,3	31,4	31,28	31,4	31,1	31,25
12	31,2	31,3	31,2	31,3	31,3	31,3	31,26	31,4	31,1	31,25
13	31,2	31,1	31,2	31,2	31,2	31,2	31,18	31,4	31,1	31,25
14	31,1	31,2	31,2	31,2	31,2	31,1	31,16	31,4	31,1	31,25
15	31,1	31	31,1	31,1	31,2	31,3	31,13	31,4	31,1	31,25
16	31,1	31,1	31,1	31,1	31,2	31,1	31,11	31,4	31,1	31,25
17	31	31	31,1	31,1	31,1	31	31,05	31,4	31,1	31,25
18	31,2	31,2	31,2	31,1	31,1	31,2	31,16	31,4	31,1	31,25
19	31,1	31,2	31,2	31,1	31,1	31,1	31,13	31,4	31,1	31,25
20	31,2	31,2	31,1	31,1	31,2	31,2	31,16	31,4	31,1	31,25
21	31,2	31,2	31	31,2	31,2	31,1	31,15	31,4	31,1	31,25
22	31,1	31,2	31,1	31,2	31,1	31,2	31,15	31,4	31,1	31,25
23	31,1	31	31,1	31,1	31,2	31,2	31,11	31,4	31,1	31,25
24	31,1	31,2	31,2	31,2	31,1	31,2	31,16	31,4	31,1	31,25
25	31,4	31,3	31,3	31,1	31,1	31	31,2	31,4	31,1	31,25
26	31,3	31,4	31,4	31,2	31,4	31,4	31,35	31,4	31,1	31,25
27	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,3	31,38	31,4	31,1	31,25
28	31,3	31,2	31,3	31,1	31,3	31,2	31,23	31,4	31,1	31,25
29	31,1	31,2	31,1	31,2	31,2	31,2	31,16	31,4	31,1	31,25
30	31,2	31,2	31,2	31,2	31,4	31,3	31,25	31,4	31,1	31,25
Total							31,18			



Gambar 3.4 Grafik data 1 ukuran 43.

Check sheet



Gambar 3.5 Pengukuran cacat out sol sepatu.



Gambar 3.6 (a) Hasil pengukuran Gambar 3.5 cacat *out* sol sepatu berukuran 29,9.

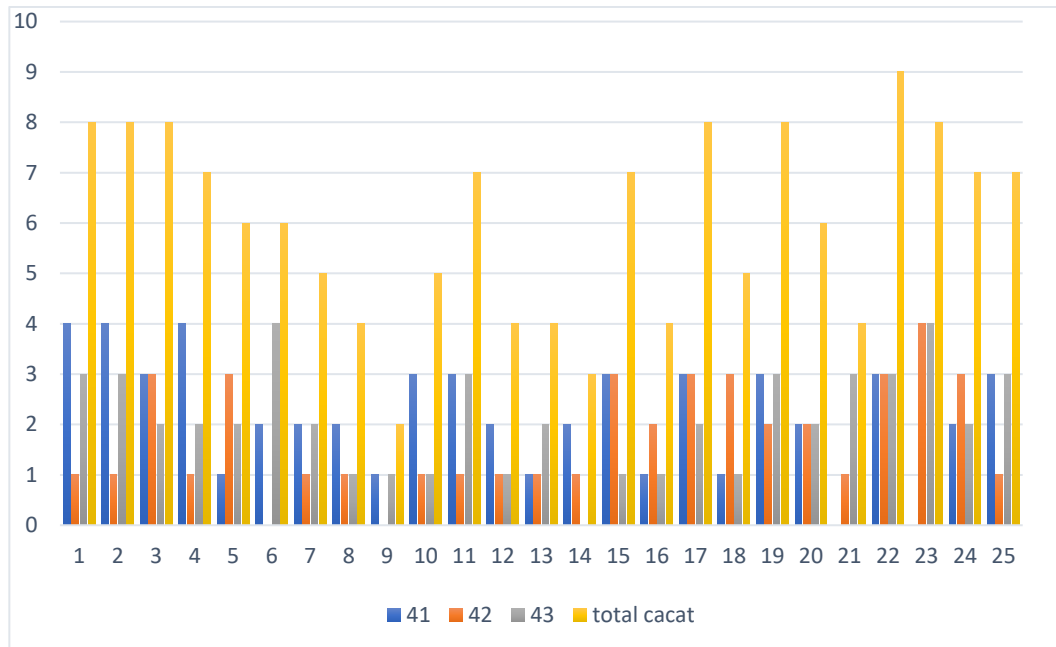
Dari hasil Analisa data 1 sampai data 25, setiap data menghasilkan kecacatan produk *out* sol sepatu pada Tabel 3.4. jumlah 1 data *out* sol 90 sepatu, terdiri dari nomor 41,42, dan 43 masing-masing berjumlah 30 *out* sol sepatu, total keseluruhan jumlah produksi 2250 *out* sol sepatu. total cacat nomor 41 berjumlah 55, total cacat nomor 42 berjumlah 43, dan cacat nomor 43 berjumlah 52. total keseluruhan cacat berjumlah 150 *out* sol sepatu.

Tabel 3.4 Hasil cacat dari data 1 sampai data 25, *out* sol sepatu ukuran 41,42,43.

Data	jumlah out sol	ukuran cacat out sol per sub grub			jumlah cacat
		41	42	43	
1	90	4	1	3	8
2	90	4	1	3	8
3	90	3	3	2	8
4	90	4	1	2	7
5	90	1	3	2	6
6	90	2	0	4	6
7	90	2	1	2	5
8	90	2	1	1	4
9	90	1	0	1	2
10	90	3	1	1	5
11	90	3	1	3	7
12	90	2	1	1	4
13	90	1	1	2	4
14	90	2	1	0	3
15	90	3	3	1	7
16	90	1	2	1	4
17	90	3	3	2	8
18	90	1	3	1	5
19	90	3	2	3	8
20	90	2	2	2	6
21	90	0	1	3	4
22	90	3	3	3	9
23	90	0	4	4	8
24	90	2	3	2	7
25	90	3	1	3	7
Total	2250	55	43	52	150

Histogram

Pada Gambar 3.7 diagram histogram menjelaskan tentang banyaknya kecacatan ukuran Panjang *out* sol setiap nomor 41,42,43, dan mendapatkan hasil kecacatan tertinggi pada urutan data ke-22.

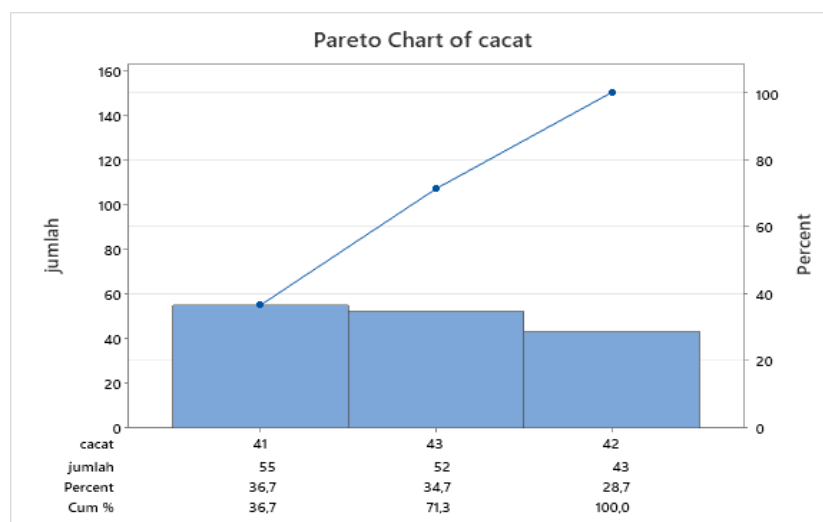


Gambar 3.7 Diagram histogram.

Diagram Pareto

Pada diagram pareto Gambar 3.8 terdapat jumlah cacat keseluruhan 150. ukuran cacat tertinggi nomor 41 berjumlah 55 *out* sol sepatu, $55:150 = \text{percent } 36,7$, $\text{cum\% } 36,7$. nomor 43 berjumlah 52 *out* sol sepatu, $52:150 = \text{percent } 34,7$, $36,7 + 34,7 = \text{cum\% } 71,3$, dan jumlah cacat ukuran terendah nomor 42 berjumlah 43 *out* sol sepatu, $43:150 = \text{percent } 28,7$, $71,3 + 28,7 = \text{cum\% } 100,0$.

Cacat tersebut dikarenakan ukuran *out* sol sepatu yang keluar dari batas bawah ukuran toleransi pada proses produksi. Cacat ukuran *out* sol sepatu yang keluar batas toleransi dikelompokkan dan menghasilkan jumlah cacat *out* sol sepatu.



Gambar 3.8 Diagram pareto.

P-chart/ control chart

Pada *p-chart/control chart* untuk memperoleh nilai proporsi, *Center Line (CL)*, *Upper Control Limit (UCL)*, dan *Lower Control Limit (LCL)*. Dilakukan perhitungan untuk menghasilkan nilai pada Tabel 3.5 menggunakan cara perhitungan sebagai berikut.

A. Menghitung proporsi kerusakan dalam 1 data

$$p = \frac{np}{n}$$

Keterangan:

np : Jumlah gagal dalam 1 data

n : Jumlah yang diperiksa dalam 1 data

$$p = \frac{np}{n} = \frac{8}{90} = 0,0889$$

B. Menghitung garis pusat CL (*Center Line*)

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

Keterangan:

$\sum np$: Jumlah total rusak

$\sum n$: Jumlah total yang diperiksa

$$CL = p = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{150}{2250} = 0,0667$$

C. Menghitung batas atas UCL (*Upper Control Limit*)

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

Keterangan:

p : Rata-rata kerusakan produk

n : Jumlah produksi

$$UCL = p + 3 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{n} = 0,0667 + 3 \frac{\sqrt{0,0667(1-0,0667)}}{2250} = 0,0824$$

D. Menghitung batas bawah LCL (*Lower Control Limit*)

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

Keterangan :

p : Rata-rata kerusakan produk

n : Jumlah produksi

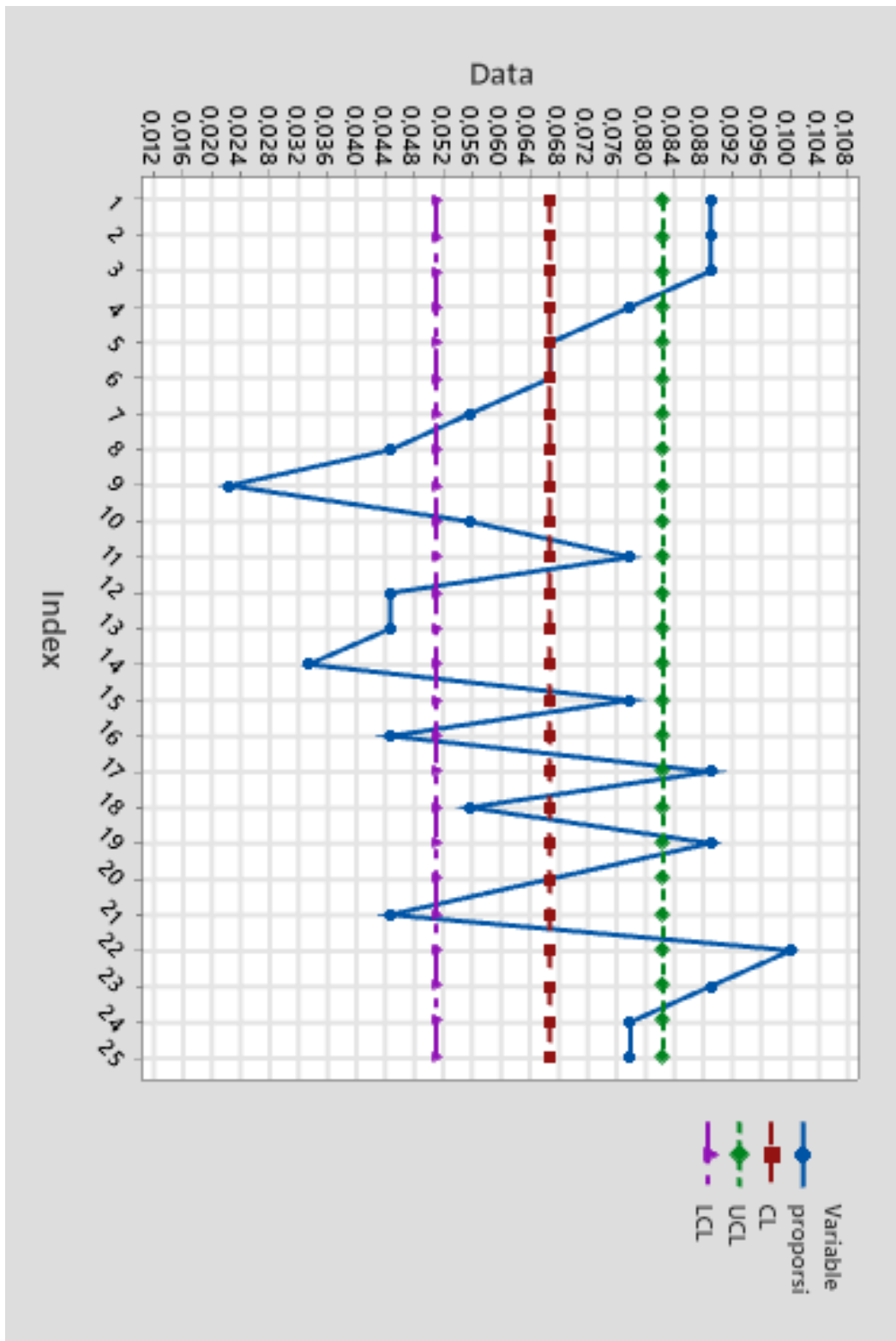
$$LCL = p - 3 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{n} = 0,0667 - 3 \frac{\sqrt{0,0667(1-0,0667)}}{2250} = 0,0509$$

Pada hasil Tabel 3.5 dan Gambar 3.9 diagram kendali hasil perhitungan cacat *out sol* terlihat ada yang melewati batas atas berjumlah 7 sedangkan yang melewati batas bawah 7, untuk nilai batas bawah tidak dianggap melebihi batas karena nilai cacat dibawah rata-rata yang menunjukkan cacat lebih sedikit dan termasuk lebih baik.

Data yang di eliminasi adalah data yang melewati batas atas yaitu, Data ke 1 jumlah cacat *out sol* 8 nilai proporsi 0,0889, Data ke 2 jumlah cacat *out sol* 8, nilai proporsi 0,0889. Data ke 3 jumlah cacat *out sol* 8, nilai proporsi 0,0889. Data ke 17 jumlah cacat *out sol* 8, nilai proporsi 0,0889. Data ke 19 jumlah cacat *out sol* 8, nilai proporsi 0,0889. Data ke 22 jumlah cacat *out sol* 9, nilai proporsi 0,0100. Data ke 23 jumlah cacat *out sol* 8, nilai proporsi 0,0889.

Tabel 3.5 Hasil perhitungan P-Chart.

data	jumlah out sol	ukuran cacat out sol			jumlah cacat				
		41	42	43		proporsi	CL	UCL	LCL
1	90	4	1	3	8	0,0889	0,0667	0,0824	0,0509
2	90	4	1	3	8	0,0889	0,0667	0,0824	0,0509
3	90	3	3	2	8	0,0889	0,0667	0,0824	0,0509
4	90	4	1	2	7	0,0778	0,0667	0,0824	0,0509
5	90	1	3	2	6	0,0667	0,0667	0,0824	0,0509
6	90	2	0	4	6	0,0667	0,0667	0,0824	0,0509
7	90	2	1	2	5	0,0556	0,0667	0,0824	0,0509
8	90	2	1	1	4	0,0444	0,0667	0,0824	0,0509
9	90	1	0	1	2	0,0222	0,0667	0,0824	0,0509
10	90	3	1	1	5	0,0556	0,0667	0,0824	0,0509
11	90	3	1	3	7	0,0778	0,0667	0,0824	0,0509
12	90	2	1	1	4	0,0444	0,0667	0,0824	0,0509
13	90	1	1	2	4	0,0444	0,0667	0,0824	0,0509
14	90	2	1	0	3	0,0333	0,0667	0,0824	0,0509
15	90	3	3	1	7	0,0778	0,0667	0,0824	0,0509
16	90	1	2	1	4	0,0444	0,0667	0,0824	0,0509
17	90	3	3	2	8	0,0889	0,0667	0,0824	0,0509
18	90	1	3	1	5	0,0556	0,0667	0,0824	0,0509
19	90	3	2	3	8	0,0889	0,0667	0,0824	0,0509
20	90	2	2	2	6	0,0667	0,0667	0,0824	0,0509
21	90	0	1	3	4	0,0444	0,0667	0,0824	0,0509
22	90	3	3	3	9	0,1000	0,0667	0,0824	0,0509
23	90	0	4	4	8	0,0889	0,0667	0,0824	0,0509
24	90	2	3	2	7	0,0778	0,0667	0,0824	0,0509
25	90	3	1	3	7	0,0778	0,0667	0,0824	0,0509
Total	2250	55	43	52	150				

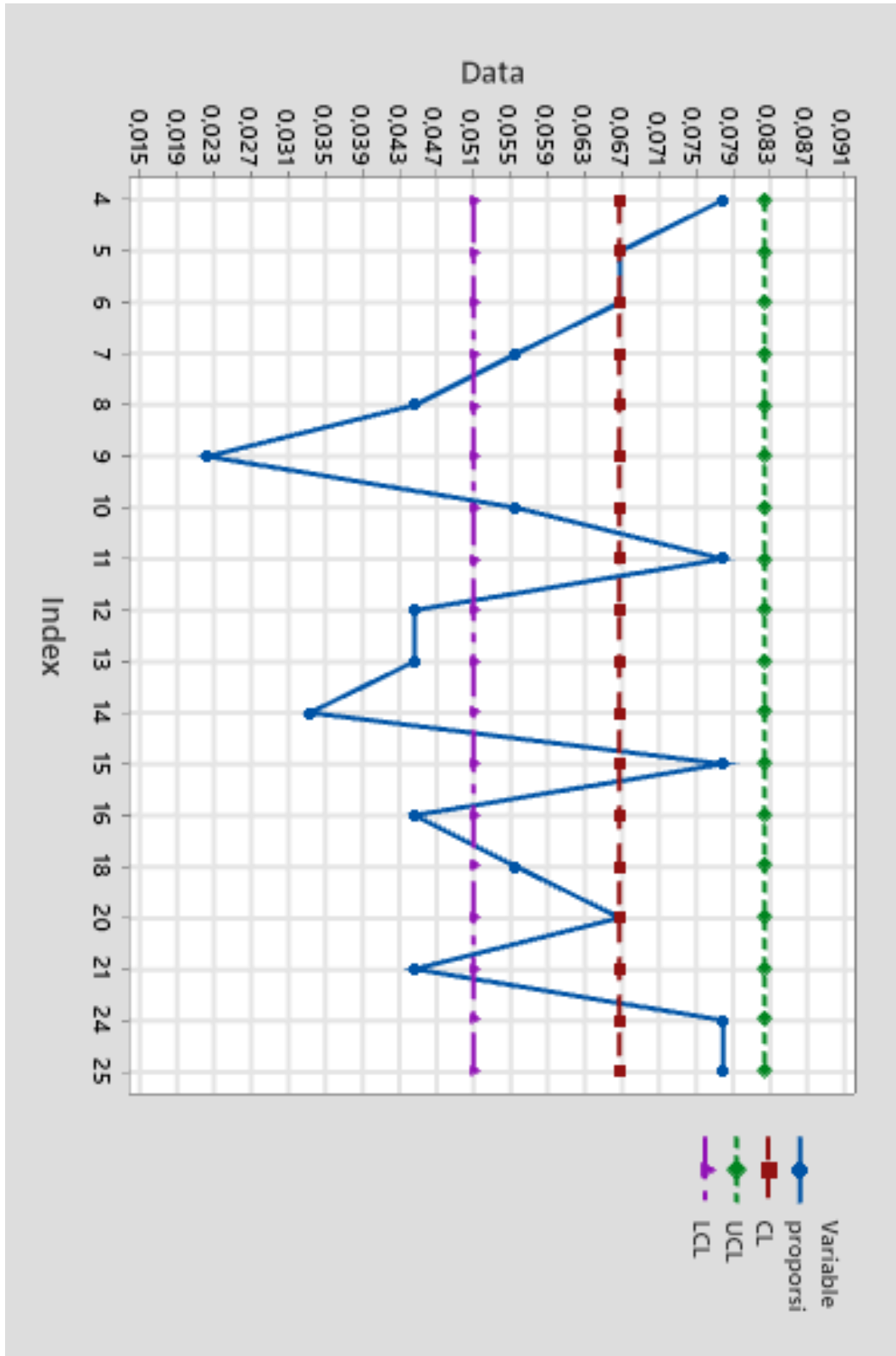


Gambar 3.9 Diagram kendali hasil perhitungan cacat *out sol*.

Dari hasil Tabel 3.6 dan Gambar 3.10 data yang keluar batas kendali sudah tidak muncul, dan bisa dikatakan terkendali secara statistik.

Tabel 3.6 Revisi data *P-Chart*

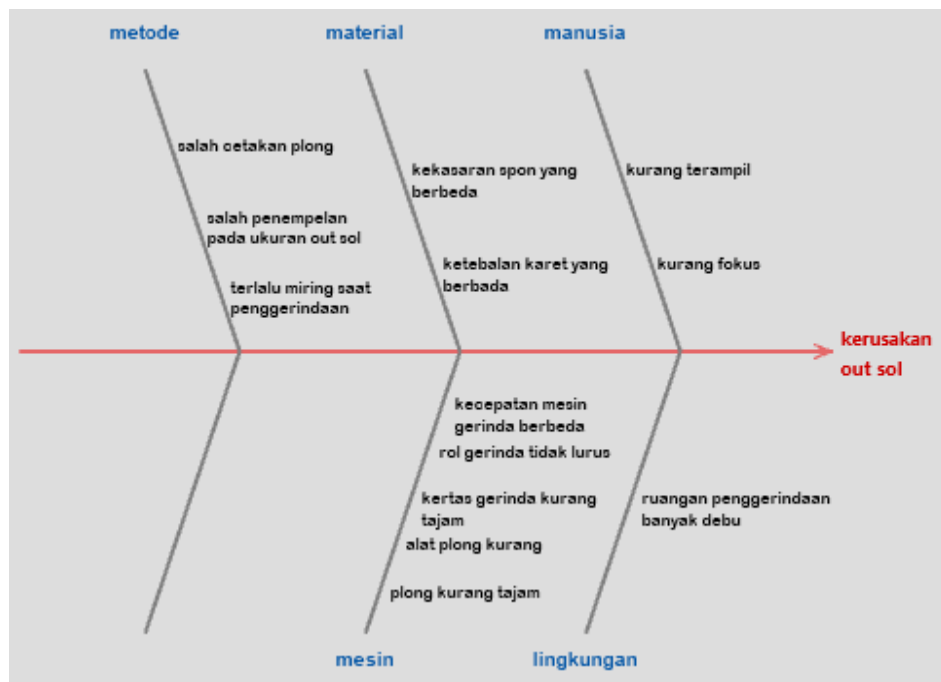
		ukuran out sol cacat							
data	jumlah out sol	41	42	43	jumlah cacat	proporsi	CL	UCL	LCL
4	90	4	1	2	7	0,0778	0,0667	0,0824	0,0509
5	90	1	3	2	6	0,0667	0,0667	0,0824	0,0509
6	90	2	0	4	6	0,0667	0,0667	0,0824	0,0509
7	90	2	1	2	5	0,0556	0,0667	0,0824	0,0509
8	90	2	1	1	4	0,0444	0,0667	0,0824	0,0509
9	90	1	0	1	2	0,0222	0,0667	0,0824	0,0509
10	90	3	1	1	5	0,0555	0,0667	0,0824	0,0509
11	90	3	1	3	7	0,0778	0,0667	0,0824	0,0509
12	90	2	1	1	4	0,0444	0,0667	0,0824	0,0509
13	90	1	1	2	4	0,0444	0,0667	0,0824	0,0509
14	90	2	1	0	3	0,0333	0,0667	0,0824	0,0509
15	90	3	3	1	7	0,0778	0,0667	0,0824	0,0509
16	90	1	2	1	4	0,0444	0,0667	0,0824	0,0509
18	90	1	3	1	5	0,0556	0,0667	0,0824	0,0509
20	90	2	2	2	6	0,0667	0,0667	0,0824	0,0509
21	90	0	1	3	4	0,0444	0,0667	0,0824	0,0509
24	90	2	3	2	7	0,0778	0,0667	0,0824	0,0509
25	90	3	1	3	7	0,0778	0,0667	0,0824	0,0509



Gambar 3.10 Revisi diagram kendali hasil perhitungan cacat *out sol*.

Sebab dan Akibat

Dari analisis penelitian dapat diketahui adanya sebab yang mempengaruhi terjadinya cacat ukuran Panjang *out sol* sepatu pada gambar 3.11 diagram sebab dan akibat.



Gambar 3.11 Diagram sebab dan akibat.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil Analisa *Statistical Quality Control* pada pengendalian kualitas *out sol* sepatu. Maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Setelah dilakukan pengukuran, ada *out sol* sepatu yang melewati batas atas maupun batas bawah, sehingga dilakukan revisi untuk mengeliminasi data-data tersebut.
- Setelah dilakukan perhitungan pada cacat *out sol* sepatu 41,42,43 terdapat hasil nilai Center Line (CL) = 0,0667, Upper Control Limit (UCL) = 0,0824, dan Lower Control Limit (LCL) = 0,0509. Sebagai nilai batas kendali cacat *out sol* sepatu.
- Terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya cacat ukuran seperti kekeliruan saat pembuatan produk, perbedaan bahan yang digunakan, kekurangan atau kelebihan bahan, gangguan pada mesin cetak
- Melalui penelitian ini, bahwa pengendalian kualitas *out sol* sepatu pantofel *flat*/datar dapat dilakukan dengan pengukuran yang cermat dan menggunakan metode *Statistical Quality Control*, seperti peta kendali, diagram pareto, histogram, dan sebab-akibat untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab cacat produk

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih sayaucapkan kepada atasan kerja langsung saya yang mendukung dan membantu dalam penelitian ini serta Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memberikan ilmu dan wawasan yang bermanfaat dan rekan aslab dan teman-teman atau pihakyang telah membantu menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] A. S. Siregar, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Pellet Dengan Metode Statistical Quality Control (sqc) Dan Statistical Process Control (spc) Di Pt . Gold Coin Indonesia Kim II Marbar," 2019.
- [2] F. Carmelita, "Analisis Pengendalian Kualitas Pada Produk Spatula Aluminium Di Pekanbaru," 2022.
- [3] A. T. R. I. Yulianto, "Meminimalkan Return Customer Dengan Metode Quality Control Circle Dan Quality Loss Fuction (Studi Kasus PT. Artha Food)," 2018.
- [4] F. Hamdani, "Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur dan Energi FT-UMSU Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur dan Energi FT-UMSU," vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2019.
- [5] N. Nurhayani, S. R. Putri, and A. Darmawan, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Outsole Sepatu

- Casual menggunakan Metode Six Sigma DMAIC dan Kaizen 6S,” *J. Tek. Ind.*, vol. 9, no. 1, p. 2023, 2023.
- [6] S. Suliknyo, “Pengembangan Formula Compound Rubber Dalam Pembuatan Sol Sepatu,” *J. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, p. 1, 2017, doi: 10.22441/jtm.v6i1.1198.
- [7] E. K. Laksanawati, “Pengendalian Kualitas Outsole Di Line Press Outsole Departement Technical Pt Kmk Global Sports (K2),” *J. Tek.*, vol. 7, no. 2, 2019, doi: 10.31000/jt.v7i2.1353.
- [8] Haryadi, “Analisa Pengendalian Kualitas untuk Mengurangi Jumlah Cacat Produk Dari Proses Cutting dengan Metode Quality Control Circle (QCC) Pada PT. Toyota Boshoku Indonesia (TBINA),” *Progr. Stud. Tek. Ind. Univ. Mercu Buana*, pp. 1–66, 2018.
- [9] F. AL Fakhri, “Analisis pengendalian kualitas produksi di PT. Masscom Graphy dalam upaya mengendalikan tingkat kerusakan produk menggunakan alat bantu Statistik,” *J. Manaj.*, vol. Vol 1, p. h 134, 2010, [Online]. Available: http://eprints.undip.ac.id/23023/1/Skripsi_Full_Version.pdf
- [10] H. Mochamad Henry Cipta Dinata , Deny Andesta, “Analisa Pengendalian Kualitas Produk Tangga Besi Pt. Ajb Untuk Mengurangi Kecacatan Produk Menggunakan Metode Statistik Quality Control (sqc),” vol. 05, no. 01, pp. 27–36, 2022.
- [11] P. M. M. Wijaya, “Statistical Quality Control: Pengendalian Kualitas Pada Perusahaan Konveksi Pt Devaraka Jaya Manunggal Di Kab. Pekalongan,” 2020.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.