

Analisis Pengendalian Kualitas Pelapisan Baja Material Siku SS540 di PT. X dengan Menggunakan Metode SPC

Aprilia Puspita Dewi¹, Renanda Nia Rachmadita*², Farizi Rachman¹

¹Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal

²Program Studi Manajemen Bisnis, Jurusan Teknik Bangunan Kapal

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Jalan Teknik Kimia, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111

Article Info

Article history:

Received
26 June 2018

Accepted
12 July 2018

Keywords:

Hot Dip Galvanize,
Statistical Process
Control (SPC)
Quality
Control Chart

Abstract

Quality is an important factor for people in selecting and enjoying a product or service in addition to competitive prices. Therefore, for companies to survive and maintain its existence, it is required to remain continuously maintain and improve the quality of the products or services they offer. PT. X is a company engaged in the steel plating with Hot Dip Galvanize method. In the implementation of quality control in PT. X, after analysis on coating processes steel material elbow 50 x 50 x 5 (mm) in length 2000 mm Type SS540 processed vertically in the period January - December 2014. By using SPC method, that is especially by calculation using the map control \bar{x} , R and S is still a point of being out of control that indicates the thickness of the coating out of provisions. However, the number of points out of the control limits is still relatively small. However, PT. X must remain continuously maintain and improve the quality of their products and services by taking into account four factors that influence the final armor plating that is the human factor, the factor labor process, machine factors and material factor.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang semakin pesat sangat berdampak pada kehidupan manusia, khususnya pada bidang industri. *Steel industry* merupakan sebuah industri yang bergerak di bidang pembuatan baja maupun produk yang berbahan dasar baja. Salah satu *steel industry* yang berkembang pesat saat ini yaitu industri jasa pelapisan baja menggunakan teknik *Hot Dip Galvanize*. Teknik *Hot Dip Galvanize* bertujuan untuk memperlambat laju korosi pada material baja dengan cara melapisi material tersebut dengan logam *zinc* yang lebih mudah terkorosi dari pada baja.

Produk yang memiliki kualitas yang baik akan diterima dengan baik oleh konsumen. Kualitas menjadi faktor dasar keputusan konsumen dalam memilih produk. Pengertian kualitas menurut *American Society for Quality* adalah keseluruhan fitur dan karakteristik produk atau jasa yang mampu memuaskan kebutuhan yang terlihat atau yang tersamar.

PT. X adalah salah satu *steel industry* yang bergerak di bidang pelapisan baja dengan teknik *Hot Dip Galvanize*. Beberapa contoh kasus kerusakan atau kesalahan yang pernah terjadi yaitu ketebalan produk sangat jauh dari ketebalan yang diinginkan atau ketentuan yang ada, hal ini berdampak pada pembengkakan biaya bagi perusahaan. Contoh lainnya yaitu pada proses pelapisan diketahui bahwa *zinc* tidak menempel secara sempurna pada material, dikarenakan permukaan material masih kotor atau berkarat, sehingga material tersebut harus melalui proses pengerjaan ulang dari tahapan awal.

Salah satu metode yang bisa digunakan untuk mengontrol kualitas pelapisan baja adalah *Statistical Process Control (SPC)*. Proses statistik (SPC) adalah metode pemantauan, pengendalian, dan meningkatkan suatu proses. Dalam jurnal lain SPC bertujuan untuk mengontrol kualitas karakteristik pada metode, mesin dan produk. Godina dkk (2016) Godina dkk (2016) menunjukkan bahwa peningkatan kualitas proses melalui penggunaan SPC pada perusahaan otomotif sangatlah bermanfaat dalam memperbaiki kualitas dan mengurangi *waste*. Hal ini berarti penerapan SPC pada suatu proses produksi dapat digunakan

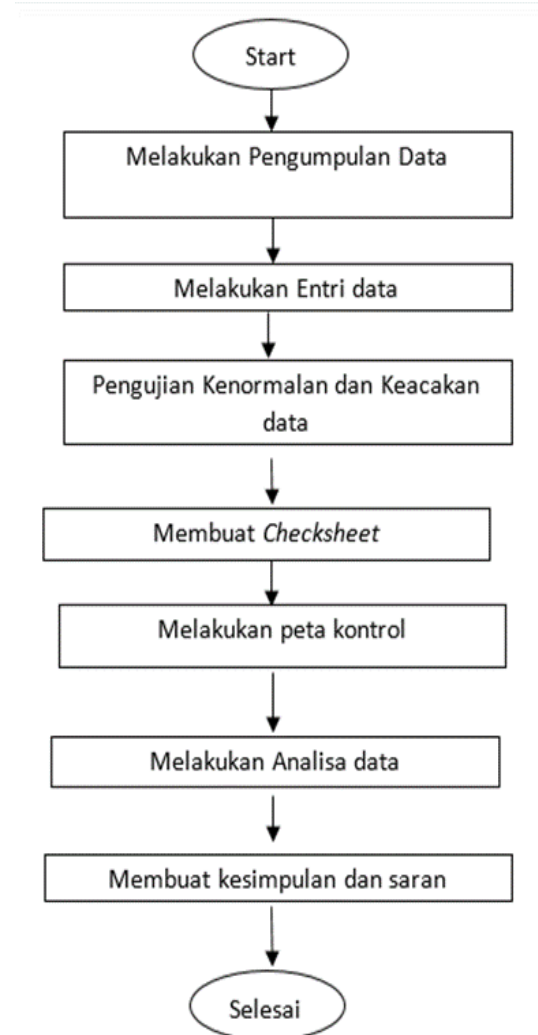
*Corresponding author. Rachmadita, R. N.
Email address: nia.renanda@gmail.com

dan sesuai dengan kenyataan pada perusahaan. Momin dkk (2016) Membuktikan bahwa tujuan dari peta kendali adalah mengawasi perubahan pada suatu pengukuran produksi. Hal ini terlihat dalam pengendalian kualitas pipa melalui inspeksi dan observasi tinggi pipa, diameter dan berat pipa. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa apakah proses produksi berada dalam batas kendali atau tidak. Jikalau berada di luar batas kendali, maka perlu ditelusuri penyebabnya dan segera dilakukan tindakan perbaikan yang sesuai. Bakhtiar et al. (2013) Tujuan dari permasalahan ini adalah untuk mengendalikan kualitas produk jadi sirup pala dan mengidentifikasi penyebab penyimpangan kualitas produk dengan menggunakan alat bantu statistik yaitu *seven tools* (*check sheet, histogram, diagram pareto, diagram sebab akibat, scatter diagram, peta kendali dan stratifikasi*) sehingga dapat mengetahui faktor penyebab kerusakan dan pencegahan yang akan dilakukan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah dari ke 7 alat pengendalian kualitas yang telah dianalisa dapat diketahui bahwa penyebab penyimpangan kualitas pada UD. Mestika yaitu dari sekian kerusakan yang terjadi, yang paling berpengaruh adalah kerusakan pada botol jenis pecah dan retak disebabkan oleh 4 faktor yaitu manusia, material, metode dan proses serta tindakan pencegahan yang dapat dilakukan dari faktor manusia ialah memberikan arahan dan melakukan pengawasan yang ketat serta melakukan pelatihan pada karyawan.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas pelapisan baja material Siku SS540 di PT. X dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC), serta upaya-upaya yang dibutuhkan agar dapat menekan tingkat kerusakan proses pelapisan baja.

2. METODOLOGI

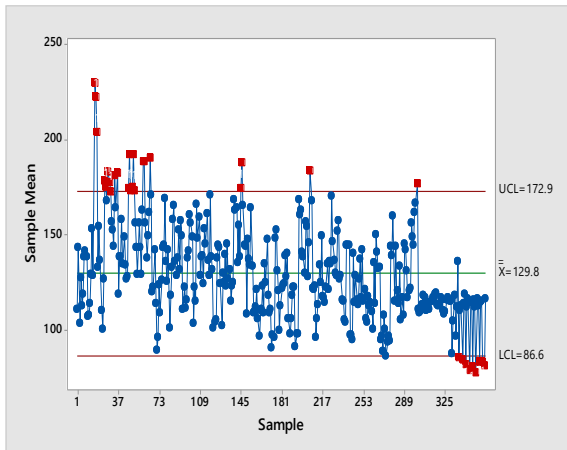
Penelitian ini diawali pengumpulan data di PT.X. Setelah data dikumpulkan, kemudian data tersebut dientri sesuai struktur data. Proses selanjutnya adalah melakukan uji normalitas dan keacakan data, untuk selanjutnya diolah dan dibuat peta control. Langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1.
Langkah-Langkah Penelitian

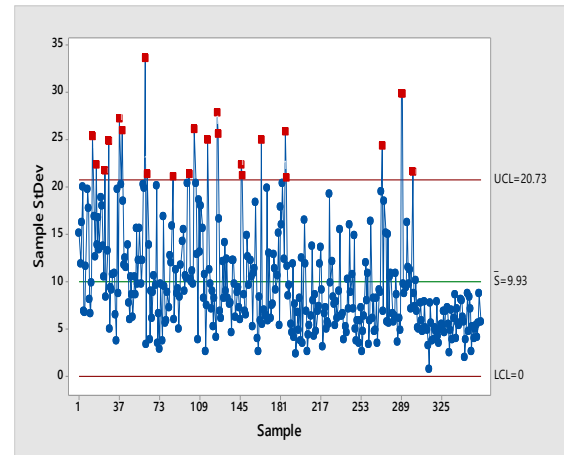
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat pengendalian statistik yang digunakan untuk mengetahui, data sudah terkontrol maupun tidak terkontrol. Pada peta kontrol terdapat Batas Kontrol Atas (UCL) dan Batas Kontrol Bawah (LCL). Apabila titik – titik berada pada batas tersebut, maka dapat dikatakan bahwa proses tersebut telah terkontrol. Namun sebaliknya, apabila titik – titik keluar dari batas tersebut, maka dapat dikatakan proses tidak terkontrol. Pada penelitian ini digunakan pengolahan data menggunakan Peta kontrol \bar{x} , R dan S.



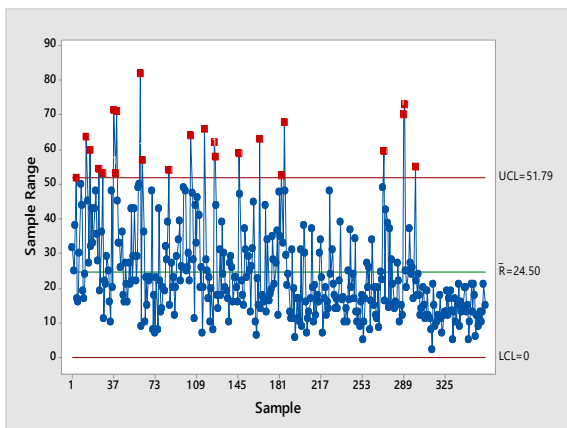
Gambar 2.
Peta Kontrol \bar{x} Siku ke 1

Berdasarkan Gambar 2 diketahui peta kontrol \bar{x} memiliki *Upper Control Limit* (Batas Kontrol Atas) sebesar 172,9; *Lower Control Limit* (Batas Kontrol Bawah) sebesar 86,6; dan *Center Line* (Garis Tengah) sebesar 129,8. Pada peta kontrol \bar{x} diatas terlihat terdapat titik yang keluar dari batas kontrol yaitu sebanyak 31 pada *sample* nomor 16, 17, 18, 25, 26, 28, 29, 30, 34, 36, 46, 47, 49, 50, 51, 59, 60, 65, 145, 146, 206, 300, 337, 338, 340, 343, 349, 352, 355, 358, dan 359.



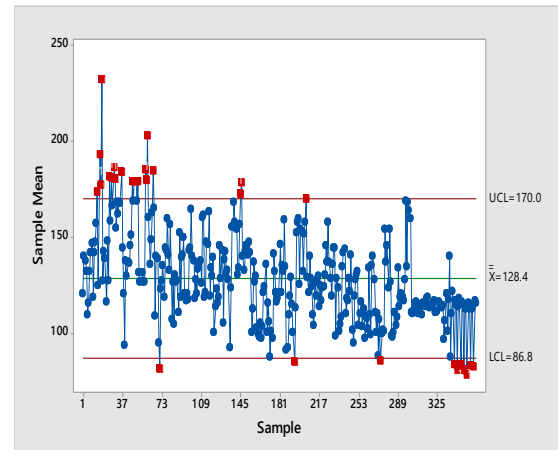
Gambar 4.
Peta Kontrol S Siku ke 1

Berdasarkan Gambar 4 diketahui peta kontrol S memiliki *Upper Control Limit* (Batas Kontrol Atas) sebesar 20,72; *Lower Control Limit* (Batas Kontrol Bawah) sebesar 0; dan *Center Line* (Garis Tengah) sebesar 9,93. Pada peta kontrol S diatas terlihat terdapat titik yang keluar dari batas kontrol yaitu sebanyak 23 pada *sample* nomor 13, 16, 24, 27, 37, 39, 60, 62, 85, 99, 104, 116, 124, 125, 146, 147, 164, 185, 186, 272, 289, 290 dan 299.



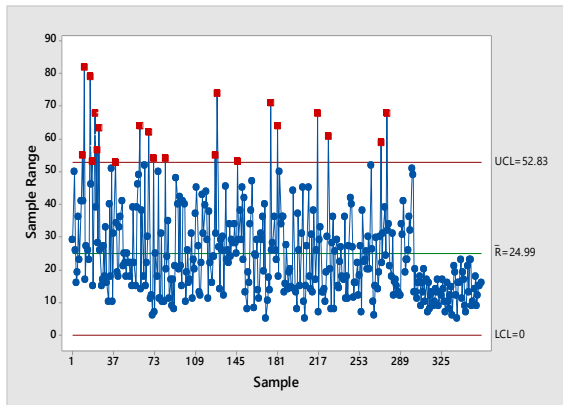
Gambar 3.
Peta Kontrol R Siku ke 1

Berdasarkan Gambar 3 diketahui peta kontrol R memiliki *Upper Control Limit* (Batas Kontrol Atas) sebesar 51,79; *Lower Control Limit* (Batas Kontrol Bawah) sebesar 0; dan *Center Line* (Garis Tengah) sebesar 24,50. Pada peta kontrol R diatas terlihat terdapat titik yang keluar dari batas kontrol yaitu sebanyak 23 pada *sample* nomor 4, 13, 16, 24, 27, 37, 38, 39, 60, 62, 85, 104, 116, 124, 125, 146, 164, 183, 185, 272, 289, 290 dan 299 .



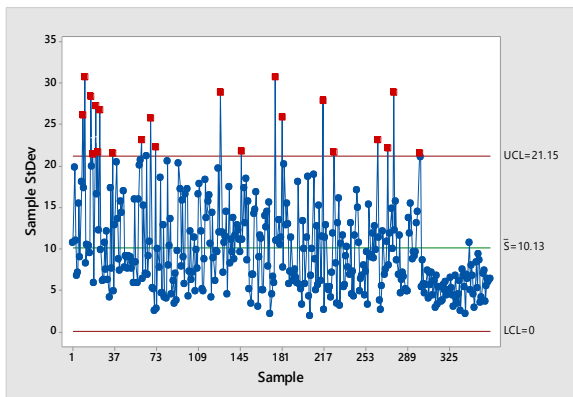
Gambar 5.
Peta Kontrol \bar{x} Siku ke 2

Berdasarkan Gambar 5 diketahui peta kontrol \bar{x} memiliki *Upper Control Limit* (Batas Kontrol Atas) sebesar 170,0; *Lower Control Limit* (Batas Kontrol Bawah) sebesar 86,8; dan *Center Line* (Garis Tengah) sebesar 128,4. Pada peta kontrol \bar{x} diatas terlihat terdapat titik yang keluar dari batas kontrol yaitu sebanyak 29 pada *sample* nomor 14, 16, 17, 18, 25, 27, 29, 30, 36, 46, 48, 49, 51, 58, 59, 60, 65, 71, 145, 146, 194, 205, 273, 340, 343, 346, 349, 358 dan 359.

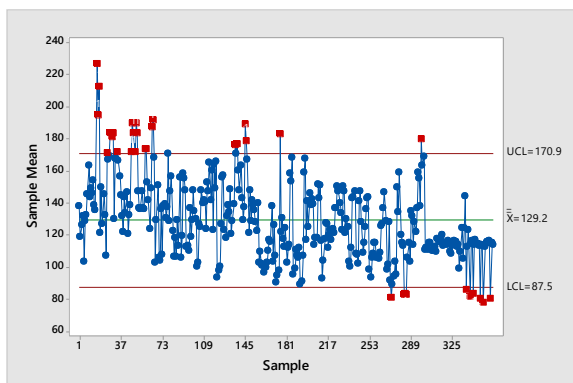


Gambar 6.
Peta Kontrol R Siku ke 2

Berdasarkan Gambar 6 diketahui peta kontrol R memiliki *Upper Control Limit* (Batas Kontrol Atas) sebesar 172,9; *Lower Control Limit* (Batas Kontrol Bawah) sebesar 86,6; dan *Center Line* (Garis Tengah) sebesar 129,8. Pada peta kontrol R diatas terlihat terdapat titik yang keluar dari batas kontrol yaitu sebanyak 21 pada *sample* nomor 9, 11, 16, 18, 20, 22, 24, 38, 60, 68, 72, 82, 126, 128, 146, 175, 181, 216, 226, 272 dan 277.



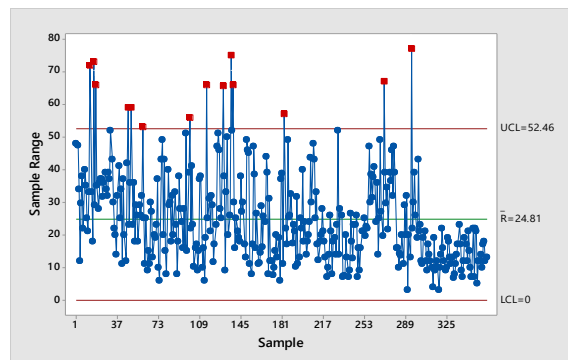
Gambar 7.
Peta Kontrol S Siku ke 2



Gambar 8.
Peta Kontrol \bar{x} Siku ke 3

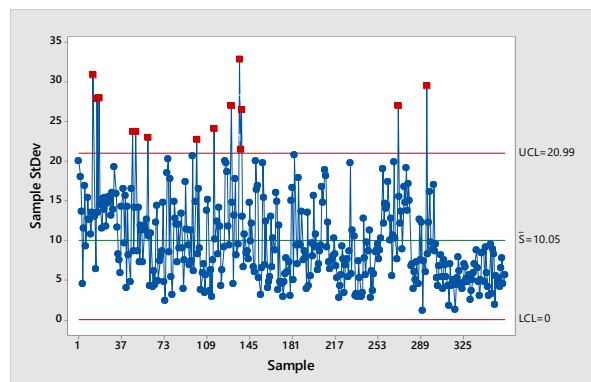
Berdasarkan Gambar 7 diketahui peta kontrol S memiliki *Upper Control Limit* (Batas Kontrol Atas) sebesar 20,72; *Lower Control Limit* (Batas Kontrol Bawah) sebesar 0; dan *Center Line* (Garis Tengah) sebesar 9,93. Pada peta kontrol S diatas terlihat terdapat titik yang keluar dari batas kontrol yaitu sebanyak 21 pada *sample* nomor 9, 11, 16, 18, 20, 22, 24, 35, 60, 68, 72, 128, 146, 175, 181, 216, 226, 263 272, 277 dan 299.

Berdasarkan Gambar 8 diketahui peta kontrol \bar{x} memiliki *Upper Control Limit* (Batas Kontrol Atas) sebesar 170,9; *Lower Control Limit* (Batas Kontrol Bawah) sebesar 87,5; dan *Center Line* (Garis Tengah) sebesar 129,2. Pada peta kontrol \bar{x} diatas terlihat terdapat titik yang keluar dari batas kontrol yaitu sebanyak 34 pada *sample* nomor 16, 17, 18, 25, 28, 29, 30, 34, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 58, 59, 64, 65, 136, 138, 145, 146, 175, 272, 283, 284, 285, 298, 337, 340, 343, 349, 352 dan 358.



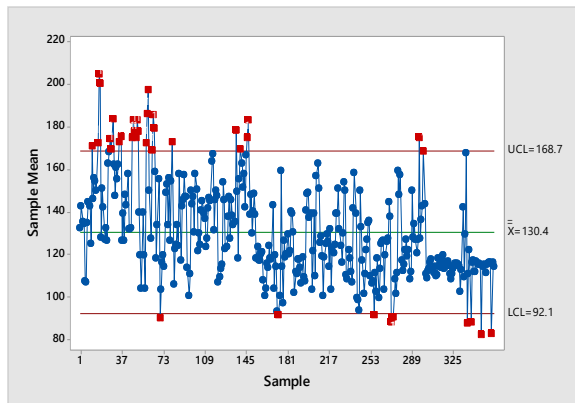
Gambar 9.
Peta Kontrol R Siku ke 3

Berdasarkan Gambar 9 diketahui peta kontrol R memiliki *Upper Control Limit* (Batas Kontrol Atas) sebesar 172,9; *Lower Control Limit* (Batas Kontrol Bawah) sebesar 86,6; dan *Center Line* (Garis Tengah) sebesar 129,8. Pada peta kontrol R diatas terlihat terdapat titik yang keluar dari batas kontrol yaitu sebanyak 14 pada *sample* nomor 13, 16,18, 46, 49, 59, 100, 115, 129, 136, 137, 138, 270 dan 294.



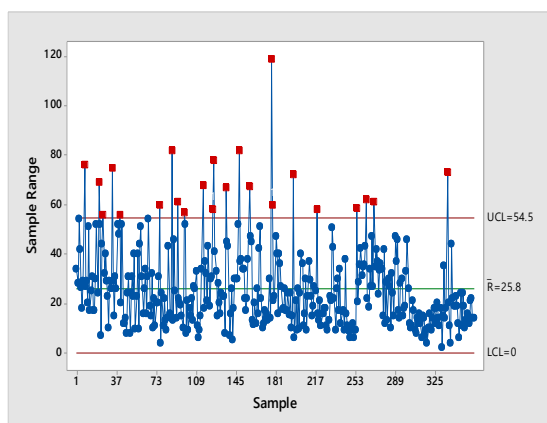
Gambar 10.
Peta Kontrol S Siku ke 3

Berdasarkan Gambar 10 diketahui peta kontrol S memiliki *Upper Control Limit* (Batas Kontrol Atas) sebesar 20,72; *Lower Control Limit* (Batas Kontrol Bawah) sebesar 0; dan *Center Line* (Garis Tengah) sebesar 9,93. Pada peta kontrol S diatas terlihat terdapat titik yang keluar dari batas kontrol yaitu sebanyak 14 pada *sample* nomor 13, 16,18, 46, 49, 59, 100, 115, 129, 136, 138, 183, 270 dan 294.



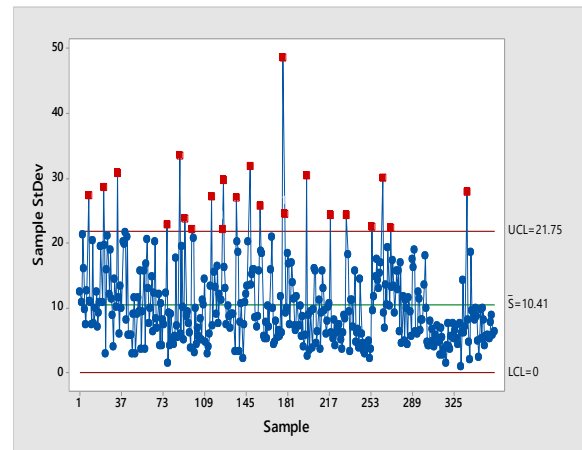
Gambar 11.
Peta Kontrol \bar{x} Siku ke 4

Berdasarkan Gambar 11 diketahui peta kontrol \bar{x} memiliki *Upper Control Limit* (Batas Kontrol Atas) sebesar 168,7; *Lower Control Limit* (Batas Kontrol Bawah) sebesar 92,1; dan *Center Line* (Garis Tengah) sebesar 130,4. Pada peta kontrol \bar{x} diatas terlihat terdapat titik yang keluar dari batas kontrol yaitu sebanyak 36 pada *sample* nomor 11, 16, 17, 18, 27, 28, 29, 35, 36, 46, 47, 48, 49, 50, 58, 59, 60, 63, 64, 65, 70, 81, 136, 140, 146, 147, 173, 256, 271, 272, 295, 299, 337, 340, 349 dan 358.



Gambar 12.
Peta Kontrol R Siku ke 4

Berdasarkan Gambar 12 diketahui peta kontrol R memiliki *Upper Control Limit* (Batas Kontrol Atas) sebesar 172,9; *Lower Control Limit* (Batas Kontrol Bawah) sebesar 86,6; dan *Center Line* (Garis Tengah) sebesar 129,8. Pada peta kontrol R diatas terlihat terdapat titik yang keluar dari batas kontrol yaitu sebanyak 23 pada *sample* nomor 8, 21, 25, 33, 40, 76, 87, 92, 98, 115, 124, 125, 136, 148, 157, 177, 178, 197, 218, 254, 263, 270 dan 336.



Gambar 13.
Peta Kontrol S Siku ke 4

Berdasarkan Gambar 13 diketahui peta kontrol S memiliki *Upper Control Limit* (Batas Kontrol Atas) sebesar 20,72; *Lower Control Limit* (Batas Kontrol Bawah) sebesar 0; dan *Center Line* (Garis Tengah) sebesar 9,93. Pada peta kontrol S diatas terlihat terdapat titik yang keluar dari batas kontrol yaitu sebanyak 22 pada *sample* nomor 8, 21, 33, 76, 87, 92, 98, 115, 124, 125, 136, 148, 157, 177, 178, 197, 218, 232, 254, 263, 270 dan 336.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa data yang diperoleh, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari analisa diatas dapat disimpulkan bahwa pengendalian kualitas pada material siku 50 x 50 x 5 (mm) dengan panjang 2000 mm tipe SS540 di PT. X masih tidak terkontrol. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengolahan data menggunakan peta kendali terdapat titik yang *out of control*. Jumlah titik yang *out of control* terbanyak terdapat pada siku ke 4.

2. Usulan yang disarankan untuk mencegah ketidaksesuaian tebal lapisan *zinc* antara lain :
 - a. Melakukan pelatihan pada karyawan baru dan melakukan pelatihan rutin untuk seluruh karyawan, khususnya operator *dipping* minimal satu tahun sekali.
 - b. Memberikan arahan mengenai *jobdesk* kepada seluruh karyawan sebelum melakukan proses pelapisan baja.
 - c. Melakukan pengawasan terhadap karyawan minimal dua kali setiap *shift*.
 - d. Saran untuk operator agar melaksanakan prosedur dan instruksi kerja dengan benar.
 - e. Memperhatikan waktu pencelupan material atau proses *dipping*, agar tidak terlalu lama maupun terlalu singkat dengan menjadikan proses – proses yang terjadi sebelumnya sebagai patokan. Setiap operator harus mampu menganalisis faktor – faktor yang mempengaruhi ketebalannya.
 - f. Memperhatikan laju pengangkutan material dari bak *dipping*, agar disesuaikan dengan kebutuhan (bentuk dan ketebalan material).
 - g. Selalu melakukan pengawasan terhadap temperatur, setiap dua jam sekali agar tetap pada level optimal.
 - h. Membuat jadwal perawatan dan perbaikan secara rutin untuk menjaga performa mesin dan peralatan. Sebaiknya melakukan pengecekan minimal satu minggu sekali.
 - i. Membuat jadwal kalibrasi terhadap alat ukur untuk menjaga kepresisian hasil pengukuran yaitu untuk kalibrasi internal sebaiknya dilakukan setiap pergantian *shift* dan untuk kalibrasi eksternal sebaiknya minimal empat bulan sekali.
 - j. Memperhatikan tahap pembersihan, memastikan sebelum memasuki tahap *dipping* material sudah benar – benar dalam keadaan bersih dari karat/cat. Sebaiknya ada tenaga khusus untuk melakukan pengecekan.
 - k. Sebelum memulai proses *Hot Dip Galvanize* sebaiknya dilakukan inspeksi pada material baja untuk mengecek kelayakan material untuk diproses *Hot Dip Galvanize* dan menyesuaikan tebal, bentuk dan jenis dengan tahapan yang akan dilakukan selanjutnya dengan menyediakan form pengecekan.
2. Bhattacharyya, G.K. & Johnson, R.A. (1996). *Statistics Principles and Methods*, 3rd Edition. Singapore : John Wiley & Sons, Inc.
3. De Vries, A., & Reneau, J. K. (2010). Application of statistical process control charts to monitor changes in animal production systems, *Journal of Animal Science*, 88 (13), E11-E24.
4. Gaspersz, V. (1998). *Statistical Process Control Penerapan Teknik – Teknik Statistik Dalam Manajemen Bisnis Total*. Jakarta: Gramedia.
5. Godina, R., Matias, J.C.O & Azevedo, S. (2016). Quality Improvement with Statistical Process Control in the Automotive Industry, *International Journal of Industrial Engineering and Management*, 7 (1), 1-8.
6. ISO, (2009). *Hot Dip Galvanized Coatings on Fabricated Iron and Steel Articles – Specifications and Test Methods (ISO 1461:2009)* (<http://www.iso.org/standard/43431.html>). Diakses tanggal 12 November 2015.
7. Momin, S.A., Kader, G. & Rahaman, M. (2016), Study on Quality Control Charts in a Pipe Manufacturing Industry, *International Journal of Mechanical Engineering*, 3 (9), 359-364.
8. Montgomery, D. C. (2009). *Statistical Quality Control*, 6th Edition. United State of America: John Wiley & Sons, Inc.
9. Nasution, A. H. (2006). *Manajemen Industri*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
10. Pratama, W. F., & Hermanto, M.Z. (2015). Analisis Operasional Produksi dalam Upaya Menekan Tingkat Kerusakan Produk di PT.XYZ. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 3 (1), 75-91.
11. Sarjono, K. H. (2005). Analisis Pengendalian Produk Akhir Baja dengan Metode P-Chart pada Pengecoran Logam di CV. Teknika Jaya, *Tugas Akhir*, Surakarta: Universitas 11 Maret, Surakarta.
12. Sidartawan, R. (2014). Analisa Pengendalian Proses Produksi Snack Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC), *Jurnal ROTOR*, 7 (2), 21-25.
13. Srinivasu, R., Reddy, G. S., & Rikkula, S. R. (2011). Utility of quality control tools and statistical process control to improve the productivity and quality in an industry, *International Journal of Reviews in Computing*, 5, 15-20.
14. Wignjosoebroto, S. (2006). *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*, Cetakan kedua. Surabaya: Guna Widya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bakhtiar, S., Tahir, S. & Hasni, R. A. (2013). Analisa Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC). *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*, 2 (1), 29-36