

**ANALISIS *STATISTICAL PROCESS CONTROL*
INJECTION MOULDING SEBAGAI UPAYA PENGENDALIAN
KUALITAS PADA PRODUK PENAKAR DETERJEN
DARI PLASTIK UKURAN ϕ 64 x 40,5 mm**

Etik Puspitasari ¹

Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang

Email : etikpuspitasari@yahoo.com

ABSTRACT

Plastics are used to make a variety of products for example for tableware, kitchen utensils, farm equipment, bathroom equipment, toys and so on can be replaced with plastic material. The advantages of this plastic material are resistant to corrosion, its density is low enough to float, resilient and strong enough, the thermoplastic type plastic material is mostly softened at sufficiently low temperatures, has an attractive appearance and can be colored if needed.

This research was conducted on plastic detergent scraper product with size ϕ 64 x 40,5 mm with injection molding system using statistical quality control method and statistical process control such as control chart, pareto diagram, and fishbone used to identify and analyze product defect type and the factors that are the main cause and improvement effort so that the number of defective products can be minimized and product quality can be improved.

From the research result, it was found that the optimum temperature and pressure were 200°C and pressure 30 Bar. Where the main factor affecting the defect production of detergent scraper product of plastic with size \times 64 x 40.5 mm with injection molding system is the setting of temperature and pressure must be appropriate and optimal.

Keywords: Injection molding, detergent scraper, product defect, temperature, pressure, statistical process control.

1. PENDAHULUAN

Plastik digunakan untuk membuat berbagai macam produk contohnya untuk peralatan makan, peralatan dapur, peralatan pertanian, peralatan pada kamar mandi, mainan anak-anak dan lain sebagainya bisa tergantikan materialnya dengan bahan plastik. Keunggulan dari material plastik ini menurut Higgins (2006:246) adalah tahan terhadap korosi, berat jenisnya cukup rendah sehingga bisa mengapung, cukup ulet dan kuat,

material plastik jenis thermoplastic sebagian besar melunak pada suhu yang cukup rendah, mempunyai penampilan yang menarik dan dapat diberi warna jika dibutuhkan.

Proses pembentukan material plastik menjadi sebuah produk salah satunya dengan sistem injection moulding dimana injection moulding adalah proses pencetakan produk plastik yang umumnya digunakan untuk material plastik jenis thermoplastic. Dimana salah satu produk yang akan peneliti kaji adalah produk penakar deterjen dari plastik dengan ukuran ϕ 64 x 40,5 mm. Produk ini dibuat dengan tujuan mempermudah penakaran deterjen sehingga ibu-ibu mempunyai alat khusus untuk mengambil detergent tidak berdasarkan feeling ketika menakar khususnya mencuci dengan mesin cuci dan juga desain penambahan mulut pada dua sisi penakar sehingga lebih mudah menakar baik jika dipegang dengan tangan kiri maupun dengan tangan kanan.

Dengan latar belakang diatas maka peneliti akan meneliti proses injection moulding produk penakar deterjen dari plastik dengan ukuran ϕ 64 x 40,5 mm , dimana peneliti akan mengkaji berapa banyak produk cacat yang dihasilkan dari proses produksi pembuatan produk penakar deterjen berdasarkan 2 variabel yaitu suhu dan tekanan sehingga peneliti akan mencari berapa suhu dan tekanan yang optimal untuk memproses produk penakar detergent sehingga produk tidak mengalami cacat sehingga proses produksi dapat lebih efisien dan mempunyai kualitas yang baik dan dapat berdaya saing dengan produk lainnya.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis suhu dan tekanan yang optimal untuk memproses produksi produk penakar deterjen dari plastik dengan ukuran ϕ 64 x 40,5 mm dengan sistem *injection moulding* serta menganalisis faktor utama apa saja yang mempengaruhi cacat produksi produk penakar deterjen dari plastik dengan ukuran ϕ 64 x 40,5 mm dengan sistem *injection moulding*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Plastik adalah material teknik yang termasuk ke dalam golongan polimer. Plastik mempunyai berat molekul yang besar karena merupakan gabungan berat molekul dari masing-masing mata rantai (monomer). Adapun plastik yang kita temukan dalam kehidupan sehari-hari berat molekulnya adalah di atas 10000 (Surdia,1999:171).

Menurut Higgins (2006:246) bahwasanya material plastik mempunyai sifat yang umumnya:

- 1) Tahan terhadap korosi oleh atmosfer maupun beberapa pelarut kimia.
- 2) Berat jenisnya cukup rendah, sebagian mengapung dalam air tetapi umumnya lebih berat.
- 3) Beberapa cukup ulet dan kuat, tetapi kekuatannya dibawah logam akan tetapi karena berat jenis plastik lebih rendah didapatkan perbandingan yang menarik antara kekuatan dan berat.
- 4) Material plastik jenis *thermoplastic*, sebagian besar melunak pada suhu yang cukup rendah dan hanya sedikit yang tidak melunak di atas 100°C.
- 5) Mempunyai penampilan yang menarik dan dapat diberi warna jika dibutuhkan.

Berikut ini adalah tujuh jenis plastik *thermoplastic*:

1) *Polyethylene Terephthalate (PET atau PETE)*

Polyethylene Terephthalate bersifat jernih, transparan, kuat, tahan pelarut, kedap gas dan air, melunak pada suhu 80° C. Plastik jenis ini untuk botol air mineral, botol minuman ringan, botol saus, botol kecap, botol minyak goreng, botol pewangi pakaian, botol sabun cair untuk cuci tangan dan cuci piring.

2) *High Density Polyethylene (HDPE)*

High Density Polyethylene mempunyai massa jenis 0,95 g/cm³ dan melunak pada suhu 138° C (Hadi, 1995:36). Jenis plastik ini bersifat keras sampai semifleksibel, daya tahan kimia yang baik dan permukaan yang berkilin. Contoh pengaplikasian plastik pada botol susu cair, wadah es krim, kantong belanja. Dalam penggunaannya disarankan hanya untuk sekali pakai.

3) *Polyvinyl Chloride (PVC atau V)*

Polyvinyl Chloride mempunyai massa jenis 1,4 g/cm³ dan melunak pada suhu 65° C - 85° C (Surdia 1999:217). Jenis plastik ini bersifat tahan terhadap senyawa kimia dan isolasi listrik yang baik. Adapun pengaplikasiannya pada botol, lapisan kabel listrik, pipa, sol sepatu, dan mainan.

4) *Low Density Polyethylene (LDPE)*

Low Density Polyethylene mempunyai massa jenis 0,92 g/cm³ dan melunak pada suhu 115° C (Hadi, 1995:36). Jenis plastik ini bersifat kuat, fleksibel, kedap air, tidak

jernih tetapi tembus cahaya. Adapun pengaplikasiannya pada kantong kresek, *squeeze bottle*, tabung tinta bulpoin, baju, dan karpet.

5) *Polypropylene (PP)*

Polypropylene mempunyai massa jenis $0,90 \text{ g/cm}^3$ dan melunak pada suhu 176° C (Hadi, 1995:37). Jenis plastik ini bersifat keras tetapi fleksibel, kuat, tahan terhadap bahan kimia, dan tahan terhadap minyak. Selain itu, berdasarkan pendapat Higgins (2006:254). Adapun penggunaan lain dari *polypropylene* adalah untuk tempat obat, botol susu, dan sedotan.

6) *Polystyrene (PS)*

Polystyrene mempunyai massa jenis $1,1 \text{ g/cm}^3$ (Hadi, 1995:39) dan melunak pada suhu 95° C (Surdia 1999:214). Jenis plastik ini terdapat dua jenis yaitu *PS* lunak dan *PS* kaku (*PS-E*). *PS* lunak berbentuk seperti busa, lunak, mudah terpengaruh lemak dan pelarut. Contohnya pengaplikasiannya adalah *styrofoam*, karton wadah telur, wadah makanan dan minuman sekali pakai. Sedangkan untuk *PS* kaku bersifat kaku, jernih seperti kaca, getas, mudah terpengaruh lemak dan pelarut. Contoh pengaplikasiannya adalah *CD case*.

7) *OTHER (O)*

Other adalah jenis plastik selain keenam plastik yang telah disebutkan di atas. Ada 4 jenis plastik yang digolongkan ke dalam plastik jenis ini yaitu *Styrene Acrylonitrile (SAN)*, *Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS)*, *Polycarbonate (PC)*, dan *Nylon*.

*) Sumber : <http://www.goodhousekeeping.com/home/g804/recycling-symbols-plastics-460321/?slide=1>

Molding adalah proses pencetakan produk plastik dengan menggunakan alat bantu yang disebut *mold* dan dalam pelaksanaannya menerapkan panas dan umumnya juga diberi tekanan. *Mold* adalah cetakan yang membentuk sebuah rongga atau sebuah pola sesuai dengan bentuk produk yang akan dicetak. Rongga tersebut nantinya akan diisi oleh lelehan plastik atau pola tersebut akan dilapisi oleh larutan plastik sehingga membentuk sebuah produk.

Injection molding adalah proses pencetakan produk plastik yang umumnya digunakan untuk material plastik jenis *thermoplastic*. Prinsip kerja dari proses ini yaitu material plastik dipanaskan di dalam suatu wadah yang dinamakan *barrel* sampai

mencapai temperatur lelehnya. Kemudian material tersebut diinjeksikan ke dalam rongga cetak sampai penuh. Setelah penuh, maka barang plastik didinginkan dan siap dilepaskan dari cetakan. Adapun pemilihan *injection molding* sebagai proses pencetakan produk plastik tentunya didasari dengan alasan yaitu kelebihan yang dimilikinya dibanding macam *molding* yang lainnya. Berikut ini kelebihan mesin *injection molding*:

- 1) Kecepatan produksi yang tinggi
- 2) Toleransi tinggi dan berulang-ulang
- 3) Berbagai macam material plastik dapat digunakan
- 4) Biaya tenaga kerja yang rendah
- 5) Plastik sisa yang terbuang minimal
- 6) Sedikit kebutuhan dalam *finishing*

Definisi kualitas adalah suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses, dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan (Parasuraman, 1985) menurut Vincent Gaspersz (2003) adalah totalitas dari karakteristik suatu produk yang menunjang kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan yang dispesifikasi atau diterapkan. Sedangkan menurut Yulian Zamit (2003), mutu adalah istilah relatif yang sangat bergantung pada situasi ditinjau dari pandangan konsumen, secara subyektif orang mengatakan kualitas adalah sesuatu yang cocok dengan selera (*fitness for use*).

Pengendalian kualitas harus dilakukan melalui proses yang terus-menerus dan berkesinambungan. Proses pengendalian kualitas dapat dilakukan melalui proses PDCA (*plan, do, check, action*) yang diperkenalkan oleh Dr. W. Edwards Deming, seorang pakar kualitas ternama sehingga siklus ini disebut siklus deming (*Deming Cycle*) (Fandy Tjiptono, 1997).

Siklus PDCA umumnya digunakan untuk alat statistik utama, yaitu *check sheet*, histogram, *control chart*, diagram pareto, diagram sebab akibat, *scatter diagram*, dan stratifikasi. Alat-alat ini berguna dalam pengumpulan informasi yang objektif untuk dijadikan dasar pengambilan keputusan

1. *Check Sheet*

Check sheet atau lembar pemeriksaan merupakan alat pengumpul dan penganalisis data yang disajikan dalam bentuk tabel yang berisi nama dan jumlah barang yang diproduksi dan jenis ketidaksesuaian beserta dengan jumlah yang dihasilkannya.

2. Histogram

Histogram digunakan untuk memberikan kemudahan dalam membaca atau menjelaskan data dengan cepat, berbentuk grafik balok yang memperlihatkan distribusi nilai yang diperoleh dalam bentuk angka.

3. Peta Kendali (*Control Chart*)

Peta kendali atau *control chart* merupakan suatu teknik yang dikenal sebagai suatu metode grafik yang digunakan untuk mengevaluasi apakah suatu proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas. Metode tersebut adalah *Statistical Quality Control* Dimana metode control chart ini terbagi menjadi 2 metode yaitu metode variabel dan metode atribut.

4. Diagram Pareto

Diagram pareto adalah grafik yang menguraikan klasifikasi data secara menurun mulai dari kiri ke kanan. Diagram pareto digunakan untuk mengidentifikasi masalah dari yang paling besar sampai yang paling kecil.

5. Diagram Sebab Akibat

Diagram ini disebut juga diagram tulang ikan (*fishbone chart*) dan berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah utama

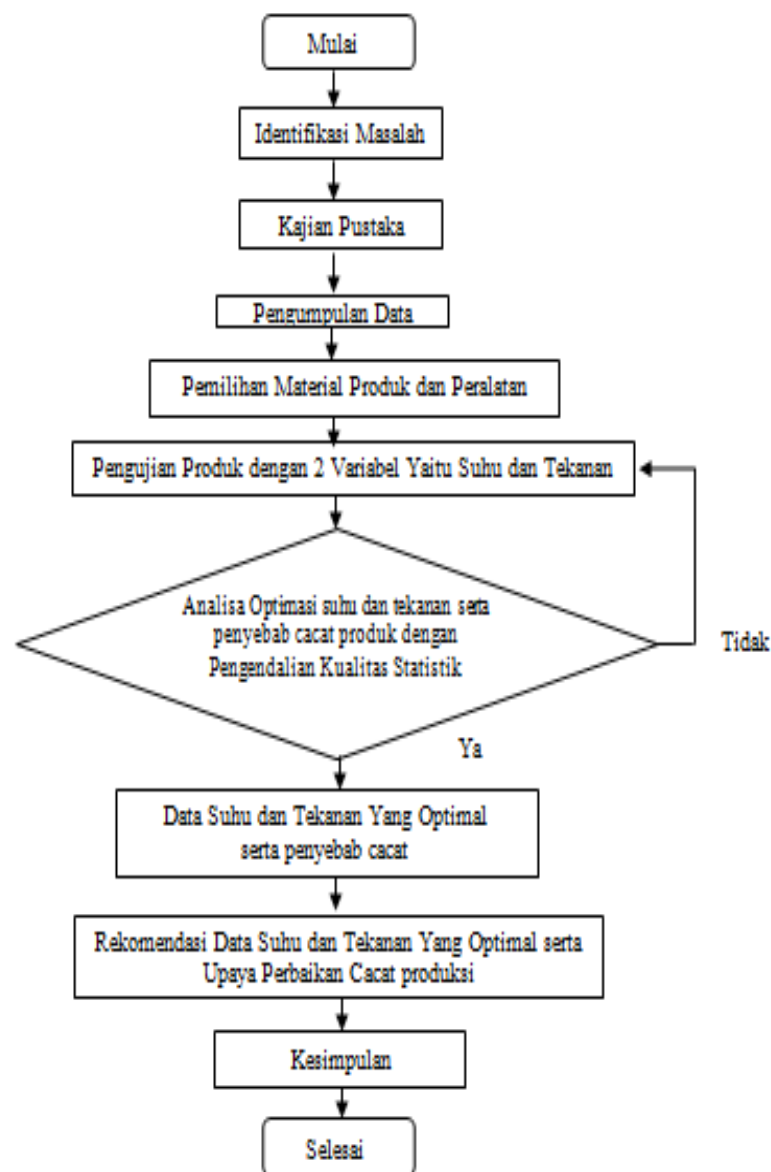
6. *Scatter Diagram*

Pada dasarnya diagram sebar merupakan suatu alat interpretasi data yang digunakan untuk menguji bagaimana kuatnya hubungan antara dua variabel dan menentukan jenis hubungan dari dua variabel tersebut, apakah positif, negatif, atau tidak ada hubungan. Dua variabel yang ditunjukkan dalam diagram sebar dapat berupa karakteristik kuat dan faktor yang mempengaruhinya.

7. Stratifikasi

Stratifikasi merupakan teknik pengelompokan data ke dalam kategori-kategori tertentu, agar data dapat menggambarkan permasalahan secara jelas sehingga kesimpulan-kesimpulan dapat lebih mudah diambil. Kategori-kategori yang dibentuk meliputi data relatif terhadap lingkungan sumber daya yang terlibat mesin yang digunakan dalam proses, bahan baku dan lain-lain.

3. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan penelitian ini dilakukan berulang-ulang berdasarkan suhu dan tekanan yang berbeda-beda dimana peneliti ingin mencari suhu dan tekanan yang optimal untuk memproses produk penakar deterjen dengan kualitas yang terbaik. Adapun hasil yang diperoleh sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Percobaan *Injection Moulding* Produk Penakar Deterjen Ukuran ϕ 64 X 40,5 mm Berdasarkan Suhu Yang Sama (165 °C) Dan Tekanan Yang Berbeda.

Suhu (° C)	Tekanan (Bar)	Hasil Produk
165	25	Tidak Jadi
165	28	Tidak Jadi
165	30	Jadi

Tabel 2. Hasil Percobaan *Injection Moulding* Produk Penakar Deterjen Ukuran ϕ 64 X 40,5 mm Berdasarkan Suhu Yang Berbeda Dan Tekanan Yang Sama (28 Bar)

Suhu (° C)	Tekanan (Bar)	Hasil Produk
170	28	Tidak Jadi
175	28	Tidak Jadi
180	28	Tidak Jadi
190	28	Tidak Jadi
200	28	Tidak Jadi

Tabel 3. Hasil Percobaan *Injection Moulding* Produk Penakar Deterjen Ukuran ϕ 64 X 40,5 mm Berdasarkan Suhu Yang Berbeda Dan Tekanan Yang Sama (30 Bar)

Suhu (° C)	Tekanan (Bar)	Hasil Produk
170	30	Jadi
186	30	Jadi
195	30	Jadi
200	30	Jadi

Tabel 4. Hasil Percobaan Injection Moulding Produk Penakar Deterjen Ukuran ϕ 64 X 40,5 mm Berdasarkan Suhu Yang Sangat Rendah (Ekstrem) Dan Tekanan Yang Sama (30 Bar)

Suhu ($^{\circ}$ C)	Tekanan (Bar)	Hasil Produk
150	30	Tidak Jadi
155	30	Tidak Jadi
158	30	Tidak Jadi
160	30	Tidak Jadi

Dari percobaan diatas yang dilakukan berulang-ulang dengan suhu dan tekanan yang berbeda-beda pada Produk Penakar Deterjen Ukuran ϕ 64 X 40,5 mm dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Suhu yang sangat rendah walaupun tekanan tinggi menghasilkan produk yang cacat atau produk tidak jadi.
2. Tekanan yang sangat rendah walaupun suhu tinggi menghasilkan produk yang cacat atau produk tidak jadi.
3. Suhu yang rendah dibawah 160° C menghasilkan produk yang tidak jadi dan suhu yang sangat tinggi diatas 220° C menyebabkan warna pada produk memudar.
4. Rendah tingginya tekanan sangat mempengaruhi hasil produk dan menjadi variabel yang utama yang sangat berpengaruh.
5. Suhu dan Tekanan yang optimal yaitu pada suhu 200° C dan tekanan 30 Bar diperoleh hasil produk yang sangat bagus dan berkualitas.



Gambar 2. Percobaan Pada Suhu 165° C dan Tekanan 25 Bar Hasil Produk Tidak Jadi



Gambar 3. Percobaan Dengan Suhu Dinaikkan Pada Suhu 170°C – 200°C dan Tekanan 28 Bar Hasil Produk Tidak Jadi



Gambar 4. Percobaan Dengan Suhu Diturunkan Ekstrem Pada Suhu 150°C – 160°C dan Tekanan Dinaikkan 30 Bar Hasil Produk Tidak Jadi



Gambar 5. Percobaan Dengan Suhu Dinaikkan Pada Suhu 170°C – 200°C dan Tekanan Dinaikkan 30 Bar Hasil Produk Jadi

Peta *Control Chart* adalah Metode Statistik untuk menggambarkan adanya variasi atau penyimpangan dari mutu (kualitas) hasil produksi yang diinginkan. Dengan Peta kendali maka dapat didapatkan sebagai berikut:

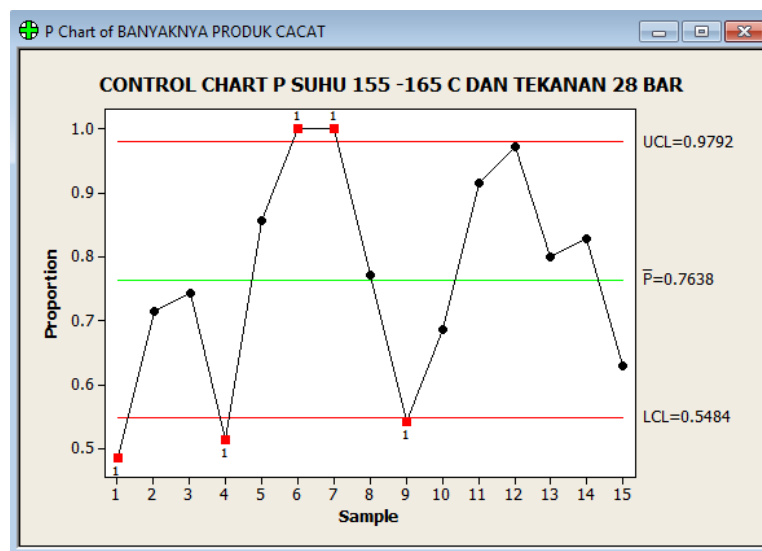
1. Dapat dibuat batas-batas dimana hasil produksi menyimpang dari ketentuan.

2. Dapat diawasi dengan mudah apakah proses dalam kondisi stabil atau tidak.
3. Bila terjadi banyak variasi atau penyimpangan suatu produk dapat segera menentukan keputusan apa yang harus diambil.

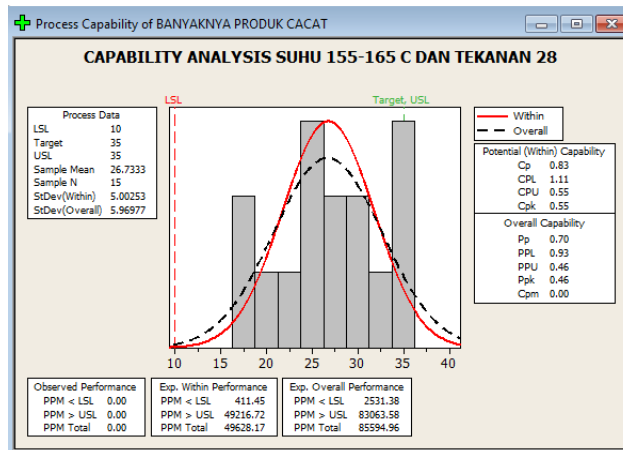
Pada analisis ini peneliti menggunakan Peta *Control Chart* Atribut yaitu menggunakan peta-P dimana perbandingan antara banyaknya cacat dengan semua pengamatan, yaitu setiap produk yang diklasifikasikan sebagai “diterima” atau “ditolak” (yang diperhatikan banyaknya produk cacat). *Capability Analysis Process* digunakan untuk menganalisis apakah proses untuk menghasilkan produk baik atau tidak dikatakan baik jika nilai $CP > 1$ dikatakan buruk jika nilai $CP < 1$.

	C1	C2
	UKURAN SAMPEL	BANYAKNYA PRODUK CACAT
1	35	17
2	35	25
3	35	26
4	35	18
5	35	30
6	35	35
7	35	35
8	35	27
9	35	19
10	35	24
11	35	32
12	35	34
13	35	28
14	35	29
15	35	22

Gambar 6. Input Data Control Chart Atribut Peta-P Suhu 155 -165 ° C dan tekanan 28 Bar



Gambar 7. Hasil Pengolahan Data Control Chart Atribut Peta-P Suhu 155 -165 ° C dan tekanan 28 Bar

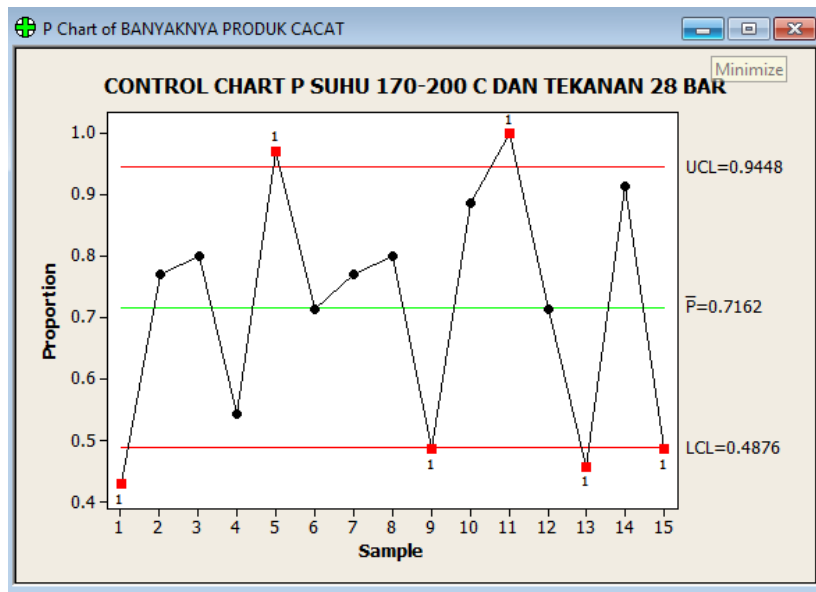


Gambar 8. Hasil Pengolahan Data Capability Analysis Suhu 155 -165 ° C dan tekanan 28 Bar

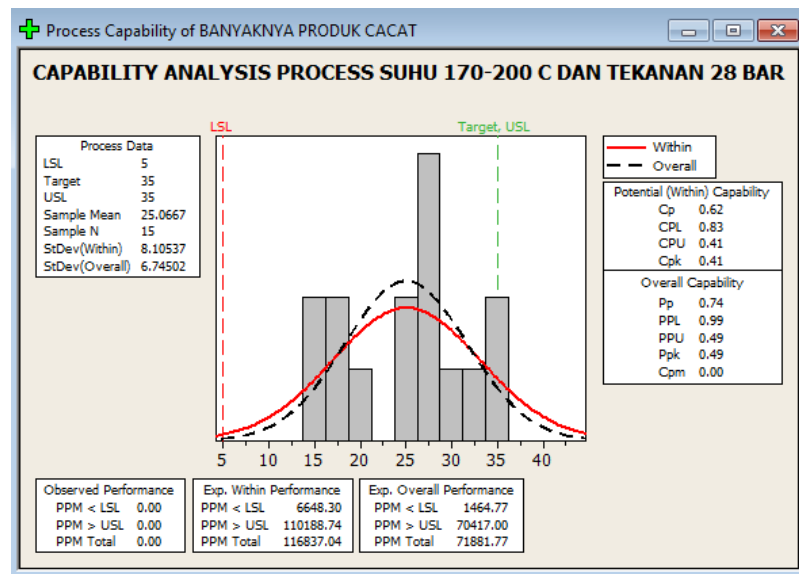
Dari gambar 6 dan 7 diperoleh hasil analisa data yang menunjukkan bahwa hasil percobaan dengan Suhu 155 -165 ° C dan tekanan 28 Bar hasil produk mayoritas keluar dari batas toleransi dan mayoritas produk yang dihasilkan cacat. Dari gambar 8 hasil Capability Analysis (CP) sebesar $0.83 > 1$ dan Indeks Capability analysis (CPk) sebesar $0.55 > 1$ menunjukkan proses belum baik dan hasil cacat yang dihasilkan sangat tinggi atau banyak. Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa suhu Suhu 155 -165 ° C dan tekanan 28 Bar bukanlah suhu dan tekanan yang baik atau belum optimal karena menghasilkan banyak cacat produk.

Worksheet 1 ***		
↓	C1	C2
	UKURAN SAMPEL	BANYAKNYA PRODUK CACAT
1	35	15
2	35	27
3	35	28
4	35	19
5	35	34
6	35	25
7	35	27
8	35	28
9	35	17
10	35	31
11	35	35
12	35	25
13	35	16
14	35	32
15	35	17

Gambar 9. Input Data Control Chart Atribut Peta-P Suhu 170 – 200 ° C dan tekanan 28 Bar



Gambar 10. Hasil Pengolahan Data Control Chart Atribut Peta-P Suhu 170 – 200 ° C dan tekanan 28 Bar



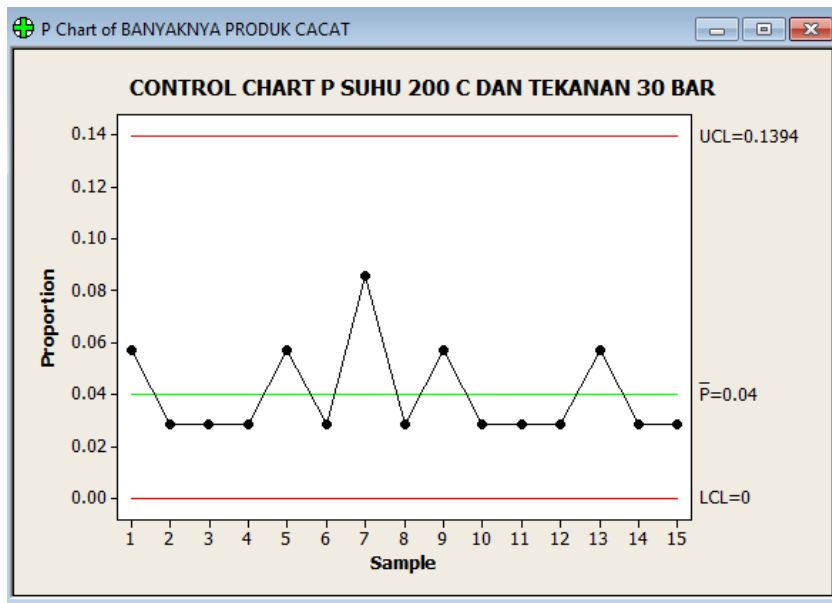
Gambar 11. Hasil Pengolahan Data Capability Analysis Suhu 170 – 200 ° C dan tekanan 28 Bar

Dari gambar 9 dan 10 diperoleh hasil analisa data yang menunjukkan bahwa hasil percobaan dengan Suhu 170 – 200 ° C dan tekanan 28 Bar hasil produk mayoritas keluar dari batas toleransi dan mayoritas produk yang dihasilkan cacat. Dari gambar 11 hasil Capability Analysis (CP) sebesar $0.62 > 1$ dan Indeks Capability analysis (CPk) sebesar $0.41 > 1$ menunjukkan proses belum baik dan hasil cacat yang dihasilkan sangat tinggi atau

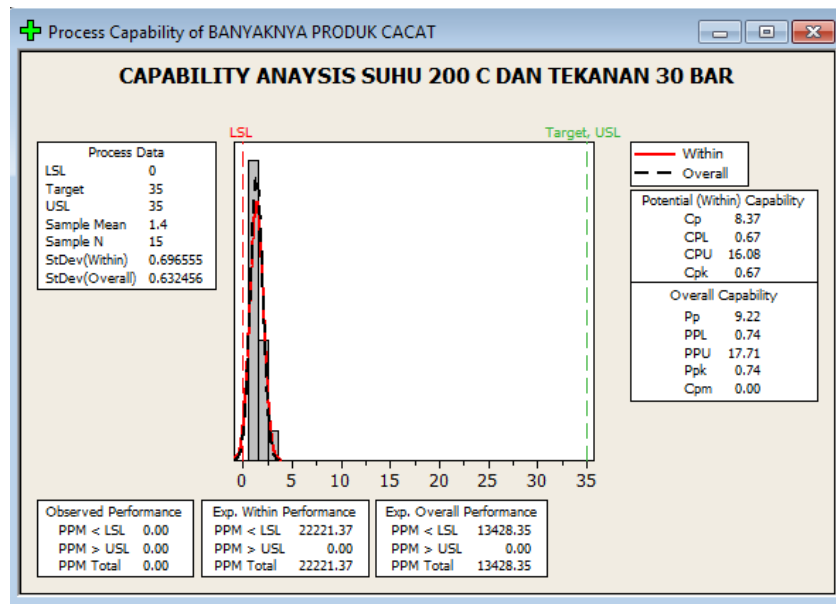
banyak. Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa suhu Suhu 170 – 200 ° C dan tekanan 28 Bar bukanlah suhu dan tekanan yang baik atau belum optimal karena menghasilkan banyak cacat produk.

↓	C1	C2
	UKURAN SAMPEL	BANYAKNYA PRODUK CACAT
1	35	2
2	35	1
3	35	1
4	35	1
5	35	2
6	35	1
7	35	3
8	35	1
9	35	2
10	35	1
11	35	1
12	35	1
13	35	2
14	35	1
15	35	1

Gambar 12. Input Data Control Chart Atribut Peta-P Suhu 200 ° C dan tekanan 30 Bar



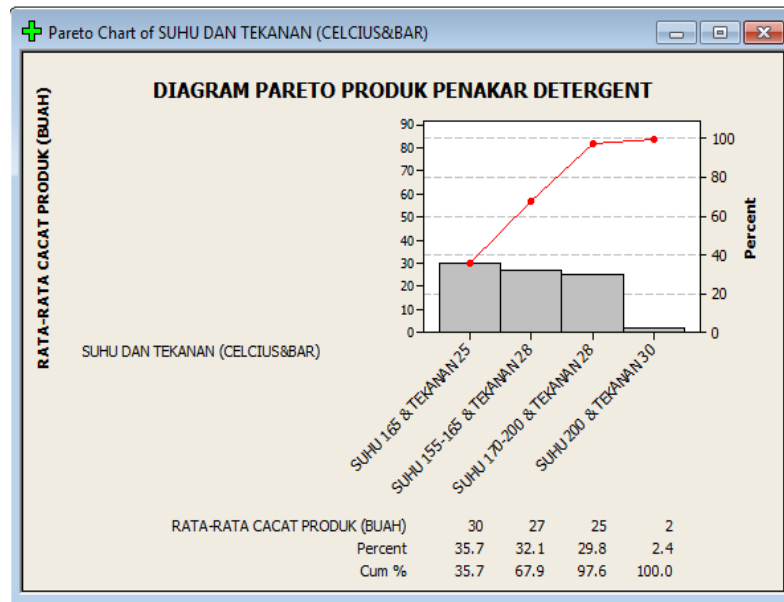
Gambar 13. Hasil Pengolahan Data Control Chart Atribut Peta-P Suhu 200 ° C dan tekanan 30 Bar



Gambar 14. Hasil Pengolahan Data Capability Analysis Suhu 200 ° C dan tekanan 30 Bar

Dari gambar 12 dan 13 diperoleh hasil analisa data yang menunjukkan bahwa hasil percobaan dengan Suhu 200 ° C dan tekanan 30 Bar hasil produk mayoritas berada dalam batas toleransi dan mayoritas produk yang dihasilkan baik dan sempurna. Dari gambar 14 hasil Capability Analysis (CP) sebesar $8.37 > 1$ dan Indeks Capability analysis (CPk) sebesar $0.67 > 1$ menunjukkan proses menghasilkan produk sudah sangat baik meskipun masih ada yang cacat sedikit. Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa suhu Suhu 200 ° C dan tekanan 30 Bar adalah suhu dan tekanan yang baik dan optimal karena menghasilkan produk yang baik dan berkualitas sehingga produk dapat berdaya saing.

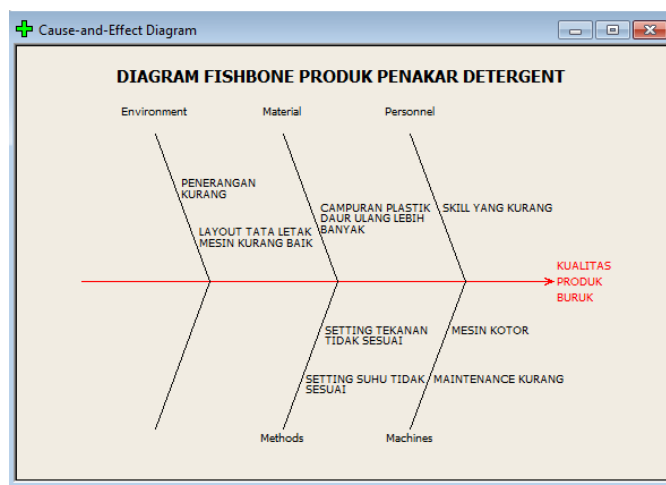
Analisa data menggunakan diagram pareto ini untuk mengetahui data dari data terbesar hingga data terkecil secara urut dari besar ke kecil. Hal ini memudahkan pembacaan data bagi peneliti. Dalam penelitian ini peneliti menyajikan jumlah data cacat terbanyak hingga terkecil dari suhu dan tekanan yang berbeda-beda dan hasilnya dapat anda lihat pada gambar 15 berikut ini:



Gambar 15. Diagram Pareto Produk Penakar Detergent Ukuran ϕ 64 X 40,5 mm

Dari gambar 15 diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa suhu dan tekanan yang optimal dan menghasilkan sedikit cacat produk didapatkan pada suhu 200 ° C dan tekanan 30 Bar dimana rata-rata cacat produk yang dihasilkan hanya 2 buah dari setiap percobaan atau dari 35 sampel setiap percobaan. Suhu dan tekanan yang lainnya menunjukkan jumlah rata-rata cacat produk yang dihasilkan masih sangat tinggi.

Analisa ini dilakukan dengan metode wawancara di UD. BINA JAYA selaku industri *injection moulding*. Hasil wawancara tersebut diolah dengan menggunakan metode fishbone sehingga dapat diketahui sebab akibat dari suatu permasalahan sehingga dapat dicari solusi atau upaya perbaikan kualitas



Gambar 16. Diagram Fishbone Produk Penakar Deterjen Ukuran ϕ 64 X 40,5 mm

Dari gambar 16 diagram fishbone diatas dapat dianalisis upaya perbaikan kualitas sbb:

Tabel 5. Upaya Perbaikan Kualitas pada Diagram Fishbone Produk Penakar Deterjen
Ukuran ϕ 64 X 40,5

NO	PENYEBAB CACAT	UPAYA PERBAIKAN KUALITAS
1	MAN 1. Skill kurang	1. Mengadakan pelatihan kompetensi
2	MACHINES 1. Maintenance Kurang 2. Mesin Kotor	1. Perlu dibuat jadwal maintenance 2. Sebelum proses produksi mesin harus dibersihkan dan dicek.
3	METHOD 1. Setting tekanan tidak sesuai 2. Setting Suhu tidak sesuai	1. Setting Suhu dan Tekanan harus sesuai dengan tabel atau standart dan juga diuji atau dicoba lagi agar lebih optimal karena 2 variabel sangat mempengaruhi dari hasil produk. Suhu terlalu panas juga menyebabkan warna produk memudar.
4	MATERIAL 1. Campuran plastik daur ulang lebih banyak	1. Pencampuran plastik daur ulang dengan plastik Polypropylene (PP) harus lebih banyak PP agar hasil produk lebih berkualitas
5	ENVIRONMENT 1. Penerangan Kurang 2. Layout tata letak mesin kurang baik	1. Perlu penambahan penerangan seperti lampu agar proses produksi dapat berjalan dengan baik 2. Layout tata letak perlu di tata ulang agar proses produksi dapat berjalan lancar.

Sumber : Hasil Wawancara dengan UD. BINA JAYA

Dari hasil penelitian dan hasil wawancara pada UD.BINA JAYA diatas yang menjadi prioritas sehingga tidak terjadi cacat produksi adalah setting suhu dan tekanan harus sesuai dengan tabel atau standart dan juga diuji atau dicoba lagi agar lebih optimal karena 2 variabel sangat mempengaruhi dari hasil produk. Suhu terlalu panas juga menyebabkan warna produk memudar.

Faktor utama yang menjadi prioritas berhasil tidaknya suatu produk adalah setting suhu dan tekanan. Dari percobaan diatas yang dilakukan berulang-ulang dengan suhu dan tekanan yang berbeda-beda pada Produk Penakar Deterjen Ukuran ϕ 64 X 40,5 mm dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Suhu yang sangat rendah walaupun tekanan tinggi menghasilkan produk yang cacat atau produk tidak jadi.
2. Tekanan yang sangat rendah walaupun suhu tinggi menghasilkan produk yang cacat atau produk tidak jadi.
3. Suhu yang rendah dibawah 160 ° C menghasilkan produk yang tidak jadi dan suhu yang sangat tinggi diatas 220 ° C menyebabkan warna pada produk memudar.
4. Rendah tingginya tekanan sangat mempengaruhi hasil produk dan menjadi variabel yang utama yang sangat berpengaruh.
5. Suhu dan Tekanan yang optimal yaitu pada suhu 200 ° C dan tekanan 30 Bar diperoleh hasil produk yang sangat bagus dan berkualitas.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

1. Suhu 200 °C dan tekanan 30 Bar adalah suhu dan tekanan yang optimal untuk memproses produksi produk penakar deterjen dari plastik dengan ukuran ϕ 64 x 40,5 mm dengan sistem *injection moulding*
2. Faktor utama yang mempengaruhi cacat produksi produk penakar deterjen dari plastik dengan ukuran ϕ 64 x 40,5 mm dengan sistem *injection moulding* adalah setting suhu dan tekanan harus sesuai dan optimal.

2. Saran

1. Desain mould dalam proses pengerjaannya sebaiknya menggunakan mesin CNC karena kepresisiannya yang tinggi juga menjadi indikator keberhasilan pencetakan produk plastik sebagai contoh berkurangnya flashing atau pada bagian tepi produk terdapat plastik yang meluber sehingga perlu proses finishing yang lama.
2. Dalam *injection moulding* faktor variabel setting suhu dan tekanan harus wajib diaplikasikan dengan benar dan mencari suhu dan tekanan yang optimal agar didapatkan hasil produk yang berkualitas bukan produk cacat
3. Pemilihan material plastik , mixing material original harus lebih banyak daripada material plastik daur ulang agar hasil produk berkualitas.

DAFTAR PUSTAKA

Fandy Tjiptono, 1997, “Prinsip-Prinsip Total Quality Service”, Andi Offset, Yogyakarta
Gaspersz, Vincent, 2003, “Total Quality Management (TQM)“, PT. Gramedia Pustaka
Utama, Jakarta

Higgins, R.A. *Materials for Engineers and Technicians*. 4th ed. UK: Newnes, 2006.

Kusnadi, Eris, 2012, “Statistical Process Control”
<https://eriskusnadi.wordpress.com/2012/06/09/statistical-process-control/> diakses
Sabtu 11 November 2017

Parasuraman, A., Valerie A, Zethaml and Lenard L. Berry. 1985. “*A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research*”, *Journal of Marketing*, fall, pp.41-50.

Puspitasari, Etik. 2016 “ Analisis Pengendalian Kualitas Statistik *Injection Moulding* Produk *Cup* Plastik Ø 80 mm X 70 mm”, *Jurnal Info Teknik* hal. 147-164.

Surdia, Tata dan Shinroku Saito. *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta: Pradnya Paramita, 1999.

Yulian Zamit, 2003, “Manajemen Produksi dan Operasi”, Penerbit Ekonesia fe UII, Yogyakarta

Howard Brian Clark, 2008, “ What Do Recycling Symbols On Plastics Mean? “
<http://www.goodhousekeeping.com/home/g804/recycling-symbols-plastics-460321/?slide=1> diakses Sabtu 11 November 2017

http://www.custompartnet.com/wu/images/im/injectionMolding_machine_all.png
diakses Sabtu 11 November 2017.

Halaman sengaja dikosongkan