

**DESAIN MODEL MINIATUR MESIN CETAK PLASTIK
INJEKSI SEBAGAI ALAT BANTU AJAR MATA KULIAH
PLASTIK *MOULDING* DENGAN PENDEKATAN METODE
KANO DAN *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)**

Etik Puspitasari

Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang

E-mail : etikpuspitasari@yahoo.com

ABSTRACT

Injection molding is the process of printing plastic products that are commonly used for thermoplastic plastic materials. The working principle of this process is that the plastic material is heated in a container called a barrel until it reaches its melting temperature. Then the material is injected into the print cavity to the brim. Once full, the plastic goods are cooled and ready to be released from the mold. The background of the researchers taking this study was because researchers were eager to make miniature injection molding machines to be used as teaching materials in theory classes so that the lecturers could explain directly the components and workings of injection molding machines in real terms not just images or videos. The design of miniature models of plastic injection molding machines as teaching aids for molding plastic courses uses the canoe method approach and Quality Function Deployment (QFD). From the results of the KANO method approach obtained from 11 statement attributes of all attributes included in the Must Be category. None of the attributes entered the Indifferent category. Then the results of the KANO model correlation with Quality Function Deployment (QFD) are known as the priority sequence of attributes in the target specifications that will be used for product design. highest priority at House of Quality (HOQ). And the final stage of the target specifications obtained can be made of miniature injection molding machines which are used as teaching aids for plastic molding courses.

Keywords: Injection molding, KANO models, Quality Function Deployment (QFD), Absolute Importance, House of Quality (HOQ).

1. PENDAHULUAN

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* yaitu kecepatan produksi yang tinggi, toleransi tinggi dan berulang-ulang, bermacam-macam material plastik dapat digunakan, biaya tenaga kerja yang rendah, plastik sisa yang terbuang minimal, sedikit kebutuhan dalam *finishing*.

Politeknik Negeri Malang sebagai pendidikan tinggi vokasi khususnya jurusan Teknik Mesin mengajarkan tentang *injection moulding* pada salah satu mata kuliahnya. Jurusan Teknik Mesin Sendiri sudah memiliki mesin *injection moulding* yang mempunyai kapasitas besar dan berdimensi besar pula yang diletakkan pada salah satu ruangan di bengkel teknik mesin untuk kegiatan praktek. Latar belakang peneliti mengambil penelitian ini dikarenakan peneliti ingin sekali membuat miniatur mesin *injection moulding* untuk digunakan sebagai bahan ajar pada kelas teori sehingga para dosen dapat menerangkan secara langsung komponen dan cara kerja mesin *injection moulding* secara nyata bukan hanya gambar atau video semata.

Dengan latar belakang diatas maka peneliti akan meneliti dan menganalisis tentang rancang bangun miniatur model mesin *injection moulding* yang sesuai dengan kebutuhan para dosen pengajar mata kuliah tersebut baik dari segi dimensi, cara kerja dsb.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana desain model miniatur mesin cetak plastik injeksi sebagai alat bantu ajar mata kuliah plastik *moulding* dengan pendekatan metode kano dan *quality function deployment* (QFD).

Berdasarkan rumusan masalah di atas tujuan dari penelitian ini adalah mendesain model miniatur mesin cetak plastik injeksi sebagai alat bantu ajar mata kuliah plastik *moulding* dengan pendekatan metode kano dan *quality function deployment* (QFD).

(Ulrich KT, 2010) Perancangan dan pengembangan produk dapat diterjemahkan sebagai serangkaian aktifitas yang saling berkaitan yang dimulai dari analisis persepsi dan peluang pasar, sampai ke tahap produksi, penjualan serta pengiriman produk.

Akan tetapi terdapat lima dimensi spesifik antara lain dalam perancangan dan pengembangan produk, antara lain:

- a. Kualitas Produk
- b. Biaya Produk
- c. Waktu Pengembangan Produk
- d. Biaya Pengembangan
- e. Kapabilitas Pengembangan

Model Kano adalah pendekatan untuk mengidentifikasi prioritas dari kebutuhan konsumen yang terkait dengan preferensi. Model Kano menyoroti gagasan bahwa kebutuhan konsumen bersifat dinamis dan berkembang seiring waktu (Bayus BL, 2010)

Studi ini menemukan bahwa Model Kano dapat memberikan metode yang cocok dan sesuai untuk membangun matriks evaluasi silang dalam model kematangan SOA. Model Kano juga dapat digunakan untuk merencanakan, mengatur dan lebih baik untuk mengevaluasi matriks silang. (Hamzah MHI, 2017)

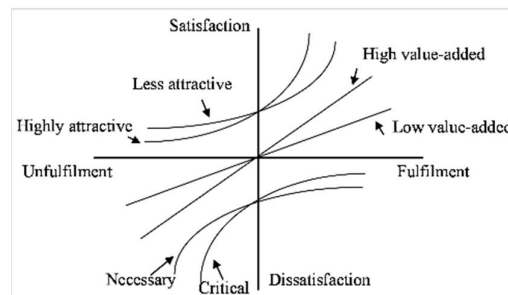
Model Kano merupakan model yang digunakan untuk mengkategorikan atribut suatu produk berdasarkan seberapa baik produk tersebut mampu memberikan efek terhadap kepuasan pelanggan. Model Kano memberikan tampilan secara linier terhadap hasil yang diberikan oleh kinerja suatu produk atau jasa kepada kepuasan pelanggan yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi atribut-atribut yang berpotensi menimbulkan kepuasan atau ketidakpuasan pelanggan.

Model Kano dapat mengelompokkan atribut kebutuhan produk ke dalam 6 kategori :

1. Kategori *Must-be* Pelanggan akan merasa tidak puas apabila performansi atribut tidak terpenuhi. Pelanggan menganggap bahwa atribut yang berada pada produk ini merupakan atribut yang harus ada dalam produk, namun apabila

performansi atribut terpenuhi maka tidak akan berpengaruh pada peningkatan kepuasan pelanggan.

2. Kategori *One Dimensional Requirements*. Kepuasan pelanggan akan menurun jika atribut dalam produk ini tidak terpenuhi, namun pelanggan akan merasa puas jika atribut dalam produk diberikan.
3. Kategori *Attractive* pelanggan akan merasa puas apabila atribut pada produk ini terus ditingkatkan, tetapi pelanggan tidak akan merasa kecewa jika atribut dalam kategori ini tidak ada dalam produk.
4. Kategori *Indifferent* Atribut yang berada pada kategori ini dipandang sebagai atribut kebutuhan yang netral bagi pelanggan, sehingga tidak akan memberikan pengaruh pada perubahan peningkatan atau penurunan kepuasan pelanggan.
5. Kategori *Reverse* Pelanggan akan merasa tidak puas apabila atribut yang berada pada kategori ini diberikan, sebaliknya kepuasan pelanggan akan muncul apabila atribut tersebut tidak ada.
6. Kategori *Questionable* Atribut Kategori ini mengindikasikan bahwa terjadi kebingungan dan kesalahpahaman antara pertanyaan yang diajukan dengan jawaban yang diberikan. Berikut merupakan gambar mengenai pengelompokan atribut kebutuhan pada Model Kano berdasarkan kepuasan pelanggan



Gambar 1. Model Kano (Sumber: Chen.at.al.2018)

Tabel 1. Evaluasi KANO

Kebutuhan Pelanggan		Disfungsional				
		1	2	3	4	5
		Suka	Harap	Netral	Toleransi	Tidak Suka
Fungsio- nal	1. Suka	Q	A	A	A	O
	2. Harap	R	I	I	I	M
	3. Netral	R	I	I	I	M
	4. Toleransi	R	I	I	I	M
	5. Tidak suka	R	R	R	R	Q

Keterangan :

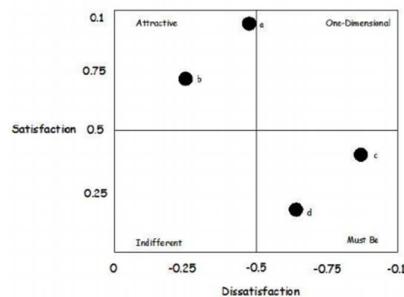
A = *attractive*

I = *indifferent*

M = *must-be*

R = *reverse*

O = *one dimensional* Q = *questionable*



Gambar 2. Memposisikan Atribut

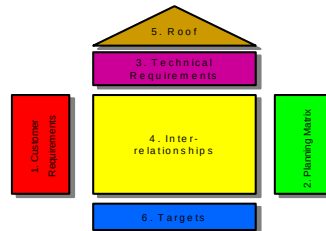
Penentuan kategori Kano untuk setiap atribut dilakukan dengan cara Blauth Formula yaitu; menjumlahkan masing - masing kategori, dan jumlah terbesar adalah yang dipilih sebagai kategori. Jika $(M+O+A) > (R+I+Q)$, maka kategori yang dipilih adalah yang paling maksimum dari $(M+O+A)$, dan jika $(M+O+A) < (R+I+Q)$, maka kategori yang dipilih adalah yang paling maksimum dari $(R+I+Q)$. Hasil dari tabel kemudian dievaluasi dengan menggunakan koefisien kepuasan pelanggan dengan rumus :

$$(1) \frac{\text{Extent of Satisfaction}}{A+O+M+I} = \frac{A+O}{A+O+M+I}$$

$$(2) \frac{\text{Extent of Dissatisfaction}}{-(A+O+M+I)} = \frac{O+M}{-(A+O+M+I)}$$

(Abu-Assab 2012. pp. 47–68.) QFD dikembangkan di Jepang pada tahun 1966 sebagai hasil dari upaya ekstensif untuk mencapai pengembangan produk berdasarkan orisinalitas dan bukan imitasi. Metode ini diperkenalkan sebagai bagian dari konsep total quality control (TQC), sebagai metode untuk pengembangan produk baru (Akao dan Mazur 2003, hal. 20).

Penerapan metode QFD dalam proses perancangan produk atau jasa diawali dengan pembentukan matriks perencanaan produk atau sering disebut sebagai *House of Quality* (HOQ).

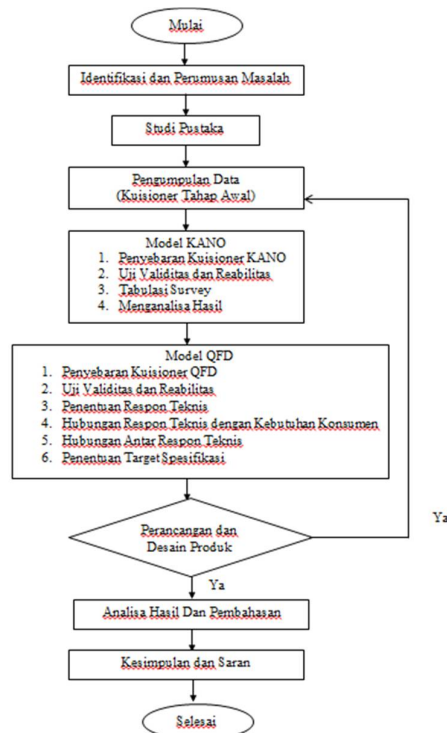


Gambar 3 *House of Quality*

Implementasi QFD secara garis besar dibagi dalam 3 (tiga) tahap,

1. Tahap Perencanaan dan Persiapan
2. Tahap pengumpulan *Voice of customer*
3. Tahap penyusunan *home of quality* (HOQ)

2. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Survey Awal

Kuisisioner dibagikan kepada 40 responden yaitu para dosen dan tenaga kependidikan di lingkungan jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang.

Hasil dari survey menyatakan bahwa 55% kondisi mesin injection moulding yang anda jumpai kondisi masih baik, 5 % menyatakan tidak baik dan 40 % tidak tahu. Yang kedua 40% menyatakan dalam penggunaannya mesin injection moulding yang ada masih baik, 15% menyatakan tidak baik dan 45% tidak tahu. Yang ketiga 87.5% menyatakan perlu adanya pembuatan alat peraga untuk mesin injection moulding tersebut untuk menunjang kegiatan belajar mengajar khususnya mata kuliah plastik moulding dan 12.5% tidak perlu. Yang keempat 90% menyatakan perlu adanya inovasi terhadap miniatur mesin injection moulding dan 10% menyatakan tidak perlu adanya inovasi. Data dari kuisisioner terbuka tersebut akan dipertimbangkan untuk menyusun kuisisioner selanjutnya yaitu kuisisioner KANO.

3.2 Hasil Kuisisioner model KANO

Pada tahapan ini kuisisioner disebarkan kepada 50 responden. Dimana dalam kuisisioner KANO terdapat dua macam kuisisioner yaitu fungsional dan disfungsional dimana atribut-atribut yang terdapat dalam kuisisioner KANO didapatkan dari kuisisioner awal atau kuisisioner terbuka yang telah disebarkan pada diawal penelitian.

1. Pernyataan Disfungsional

Dari tabel 2 dibawah hasil yang didapat untuk nilai Cronbach's Alpha sebesar 0.846 > dari nilai r tabel yaitu 0.6. Hal ini menyatakan bahwa data yang di uji dan hasil yang diuji menyatakan reliabel.

Tabel 2. *Reability Statistic Disfungsional*

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.878	11

Dari tabel 3 dibawah hasil yang didapat *Corrected Item – Total Correlation* > nilai r tabel 0,2787. Hal ini menyatakan bahwa data yang di uji dan hasil yang diuji menyatakan valid.

Tabel 3. *Correlation-Item Statistic Disfungsional*

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
P1	43.78	46.542	.412	.878
P2	44.20	40.367	.658	.863
P3	44.30	44.418	.466	.876
P4	43.62	46.526	.478	.874
P5	43.74	47.135	.356	.881
P6	43.60	41.796	.658	.863
P7	43.66	44.637	.599	.868
P8	44.06	38.466	.792	.852
P9	43.72	40.002	.800	.852
P10	43.68	46.630	.461	.875
P11	44.04	39.917	.745	.856

2. Pernyataan Fungsional

Dari tabel 4 dibawah hasil yang didapat untuk nilai *Cronbach's Alpha* sebesar $0.885 >$ dari nilai r tabel yaitu 0.6. Hal ini menyatakan bahwa data yang di uji dan hasil yang diuji menyatakan reliabel.

Tabel 4. *Reliability Statistics Fungsional*

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.894	11

Dari tabel 5 dibawah hasil yang didapat *Corrected Item – Total Correlation* $>$ nilai r tabel 0,2787. Hal ini menyatakan bahwa data yang di uji dan hasil yang diuji menyatakan valid.

Tabel 5. *Correlation-Item Statistic Fungsional*

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
P1	20.64	29.500	.573	.888
P2	20.86	30.041	.602	.887
P3	20.66	25.045	.719	.882
P4	21.00	30.449	.622	.887
P5	20.86	29.633	.668	.884
P6	20.30	28.663	.507	.894
P7	21.00	30.245	.610	.887
P8	20.82	26.477	.702	.881
P9	20.60	27.510	.646	.884
P10	20.92	29.096	.695	.882
P11	20.94	29.445	.756	.881

Tabel 6. *Tabulation of Survey*

CUSTOMER REQUIREMENT	A	M	O	R	Q	I	TOTAL	CATEGORY
1	2	29	3	1	0	15	50	M
2	4	20	5	2	0	19	50	M
3	17	18	6	1	2	6	50	M
4	2	30	8	0	0	10	50	M
5	4	29	5	0	0	12	50	M
6	4	39	4	3	0	0	50	M
7	4	28	8	0	0	10	50	M
8	6	21	9	5	0	9	50	M
9	2	32	4	4	2	6	50	M
10	5	28	7	0	0	10	50	M
11	1	30	9	0	0	10	50	M

Dari hasil di atas dapat diketahui kategori tiap-tiap pernyataan yaitu:

Tabel 7. Kategori dari Pernyataan Atribut

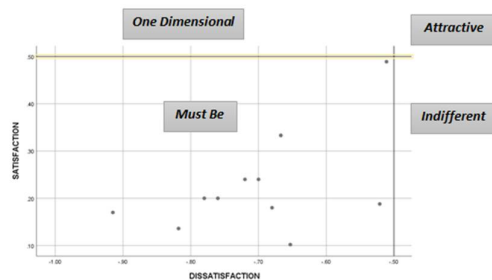
No	Pernyataan Atribut	Kategori
1	Bahan dan warna bijih plastik lebih variatif	<i>Must be</i>
2	Efisiensi power (daya kecil)	<i>Must be</i>
3	Bentuk dibuat lebih kecil tanpa mengurangi fungsi dan kegunaannya	<i>Must be</i>
4	Konstruksi produk yang kuat	<i>Must be</i>
5	Pengoperasian produk yang mudah bagi mahasiswa	<i>Must be</i>
6	Produk mudah dipindah-pindahkan	<i>Must be</i>
7	Perawatan produk mudah	<i>Must be</i>
8	Perlu mesin dengan sistem kontrol	<i>Must be</i>
9	Terdapat meja penyangga untuk alat peraga <i>injection moulding</i>	<i>Must be</i>
10	Kualitas produk hasil moulding sesuai standart	<i>Must be</i>
11	Memproduksi produk hasil <i>injection moulding</i> yang dapat digunakan	<i>Must be</i>

3.3 Diagram KANO

Sebelum memposisikan atribut ke dalam Diagram Kano selanjutnya menghitung nilai *Extent of Satisfaction* dan *Extent of Dissatisfaction*. Berikut hasil dari perhitungannya:

Tabel 8. Nilai *Extent of Satisfaction* dan *Extent of Dissatisfaction*

EXTENT OF SATISFACTION	EXTENT OF DISSATISFACTION
0.102	-0.653
0.188	-0.521
0.489	-0.511
0.200	-0.760
0.180	-0.680
0.170	-0.915
0.240	-0.720
0.333	-0.667
0.136	-0.818
0.240	-0.700
0.200	-0.780



Gambar 5. Diagram KANO

Dari 11 pernyataan diatas tidak ada pernyataan yang masuk di kuadran indifferent sehingga tidak perlu di eliminasi, semua pernyataan masuk pada kuadran Must Be dimana 11 pernyataan tersebut dianggap semua penting sehingga semua pernyataan tersebut masuk ke tahap pengolahan selanjutnya, yaitu pengolahan menggunakan metode Quality Function Deployment (QFD).

3.4 Quality Function Deployment (QFD).

Hasil dari kuisiomer model KANO tidak ada pernyataan yang dieliminasi sehingga semua pernyataan dalam kuisiomer model KANO sebanyak 11 pernyataan dapat digunakan dalam kuisiomer QFD.

3.4.1 Pengujian *Validitas* dan *Reliabilitas* Kuisiomer QFD

1. Tingkat Kepentingan

Tabel 9. *Reliability Statistics* Tingkat Kepentingan QFD

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.960	11

Dari tabel 9 hasil yang didapat untuk nilai Cronbach's Alpha sebesar $0.960 >$ dari nilai r tabel yaitu 0.6. Hal ini menyatakan bahwa data yang di uji dan hasil yang diuji menyatakan reliabel.

Dari tabel 10 dibawah hasil yang didapat *Corrected Item – Total Correlation* $>$ nilai r tabel 0,2787. Hal ini menyatakan bahwa data yang di uji dan hasil yang diuji menyatakan valid.

Tabel 10. *Correlation-Item Statistic* Tingkat Kepentingan QFD

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
P1	35.80	86.367	.862	.954
P2	35.26	94.156	.675	.960
P3	35.34	89.617	.769	.957
P4	35.44	86.619	.861	.954
P5	35.32	86.018	.867	.954
P6	35.38	94.240	.544	.965
P7	35.30	87.969	.932	.952
P8	35.38	89.669	.847	.955
P9	35.60	85.633	.814	.956
P10	35.26	87.625	.901	.953
P11	35.32	88.304	.873	.954

1. Tingkat Kepuasan

Tabel 11. *Reliability Statistics* Tingkat Kepuasan QFD

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.960	11

Dari tabel 11 hasil yang didapat untuk nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0.960 > dari nilai *r* tabel yaitu 0.6. Hal ini menyatakan bahwa data yang di uji dan hasil yang diuji menyatakan reliabel.

Dari tabel 12 dibawah hasil yang didapat *Corrected Item – Total Correlation* > nilai *r* tabel 0,2787. Hal ini menyatakan bahwa data yang di uji dan hasil yang diuji menyatakan valid.

Tabel 12. *Correlation-Item Statistic* Tingkat Kepuasan QFD

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
P1	35.80	86.367	.862	.954
P2	35.26	94.156	.675	.960
P3	35.34	89.617	.769	.957
P4	35.44	86.619	.861	.954
P5	35.32	86.018	.867	.954
P6	35.38	94.240	.544	.965
P7	35.30	87.969	.932	.952
P8	35.38	89.669	.847	.955
P9	35.60	85.633	.814	.956
P10	35.26	87.625	.901	.953
P11	35.32	88.304	.873	.954

3.5 Pengolahan Data Hasil Tingkat Kepentingan

Tabel 13. Rekapitulasi Data Tingkat Kepentingan

No	Pernyataan	STP	TP	CP	P	SP	Jumlah
		1	2	3	4	5	
1	P1	3	14	15	9	9	50
2	P2	0	4	19	16	11	50
3	P3	0	12	8	18	12	50
4	P4	3	9	8	20	10	50
5	P5	3	8	7	19	13	50
6	P6	1	8	15	14	12	50
7	P7	0	11	5	25	9	50
8	P8	0	8	17	14	11	50
9	P9	5	12	3	21	9	50
10	P10	0	8	15	12	15	50
11	P11	0	8	17	11	14	50

3.5.1. Skala Tingkat Kepentingan

Tabel 14. Skala Tingkat Kepentingan

No	Pernyataan	Skala Kepentingan	Urutan
1	P1	3.14	11
2	P2	3.68	1
3	P3	3.60	6
4	P4	3.50	9
5	P5	3.62	4
6	P6	3.56	7
7	P7	3.64	3
8	P8	3.56	8
9	P9	3.34	10
10	P10	3.68	2
11	P11	3.62	5

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa dari 11 pertanyaan tingkat kepentingan yang paling utama adalah P2 yaitu Efisiensi power (daya kecil) dan yang paling terendah adalah P1 yaitu Bahan dan warna bijih plastik lebih variatif

3.6 Pengolahan Data Hasil Tingkat Kepuasan.

Tabel 15. Rekapitulasi Data Tingkat Kepuasan

No	Pernyataan	TP 1	KP 2	CP 3	P 4	SP 5	Jumlah
1	P1	2	0	11	25	12	50
2	P2	1	1	8	23	17	50
3	P3	0	2	2	32	14	50
4	P4	1	1	5	26	17	50
5	P5	1	5	7	13	24	50
6	P6	0	0	10	23	17	50
7	P7	0	2	2	25	21	50
8	P8	0	0	10	23	17	50
9	P9	0	2	12	23	13	50
10	P10	0	0	6	29	15	50
11	P11	0	0	7	11	32	50

3.6.1. Skala Tingkat Kepuasan

Tabel 16. Skala Tingkat Kepuasan

No	Pernyataan	Skala Kepentingan	Urutan
1	P1	3.90	11
2	P2	4.08	8
3	P3	4.16	4
4	P4	4.14	5
5	P5	4.08	9
6	P6	4.14	6
7	P7	4.30	2
8	P8	4.14	7
9	P9	3.94	10
10	P10	4.18	3
11	P11	4.50	1

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa dari 11 pertanyaan tingkat kepentingan yang paling utama adalah P11 yaitu memproduksi produk hasil injection moulding yang dapat digunakan dan yang paling terendah adalah P1 yaitu Bahan dan warna bijih plastik lebih variatif.

3.7 Nilai Goal

Tabel 17. Nilai Goal

NO	PERNYATAAN ATRIBUT	KATEGORI KANO	GOAL
1	Bahan dan warna bijih plastik lebih variatif	M	4
2	Efisiensi power (daya kecil)	M	5
3	Bentuk dibuat lebih kecil tanpa mengurangi fungsi dan kegunaannya	M	5
4	Konstruksi produk yang kuat	M	5
5	Pengoperasian produk yang mudah bagi mahasiswa	M	5
6	Produk mudah dipindah-pindahkan	M	5
7	Perawatan produk mudah	M	5
8	Perlu mesin dengan sistem kontrol	M	5
9	Terdapat meja penyangga untuk alat peraga <i>injection moulding</i>	M	5
10	Kualitas produk hasil moulding sesuai standart	M	5
11	Memproduksi produk hasil injection moulding yang dapat digunakan	M	5

3.8 Nilai K Value

Tabel 18. Nilai K Value

NO	PERNYATAAN ATRIBUT	KATEGORI KANO	K VALUE
1	Bahan dan warna bijih plastik lebih variatif	M	0.5
2	Efisiensi power (daya kecil)	M	0.5
3	Bentuk dibuat lebih kecil tanpa mengurangi fungsi dan kegunaannya	M	0.5
4	Konstruksi produk yang kuat	M	0.5
5	Pengoperasian produk yang mudah bagi mahasiswa	M	0.5
6	Produk mudah dipindah-pindahkan	M	0.5
7	Perawatan produk mudah	M	0.5
8	Perlu mesin dengan sistem kontrol	M	0.5
9	Terdapat meja penyangga untuk alat peraga <i>injection moulding</i>	M	0.5
10	Kualitas produk hasil moulding sesuai standart	M	0.5
11	Memproduksi produk hasil injection moulding yang dapat digunakan	M	0.5

Dari penentuan nilai K Value diketahui bahwa hanya ada 1 kategori Kano yang mendapatkan nilai K Value, yaitu kategori M (0,5).

3.9 Nilai Adjustment Factor

Tabel 19. Nilai Adjustment Factor

NO	PERNYATAAN ATRIBUT	ADJUSTMENT FACTOR
1	Bahan dan warna bijih plastik lebih variatif	0.653
2	Efisiensi power (daya kecil)	0.521
3	Bentuk dibuat lebih kecil tanpa mengurangi fungsi dan kegunaannya	0.511
4	Konstruksi produk yang kuat	0.760
5	Pengoperasian produk yang mudah bagi mahasiswa	0.680
6	Produk mudah dipindah-pindahkan	0.915
7	Perawatan produk mudah	0.720
8	Perlu mesin dengan sistem kontrol	0.667
9	Terdapat meja penyangga untuk alat peraga <i>injection moulding</i>	0.818
10	Kualitas produk hasil moulding sesuai standart	0.700
11	Memproduksi produk hasil injection moulding yang dapat digunakan	0.780

3.10 Nilai Improvement Ratio

Tabel 20. Nilai Improvement Ratio

NO	PERNYATAAN ATRIBUT	IMPROVEMENT RATIO
1	Bahan dan warna bijih plastik lebih variatif	1.274
2	Efisiensi power (daya kecil)	1.359
3	Bentuk dibuat lebih kecil tanpa mengurangi fungsi dan kegunaannya	1.389
4	Konstruksi produk yang kuat	1.429
5	Pengoperasian produk yang mudah bagi mahasiswa	1.381
6	Produk mudah dipindah-pindahkan	1.404
7	Perawatan produk mudah	1.374
8	Perlu mesin dengan sistem kontrol	1.404
9	Terdapat meja penyangga untuk alat peraga <i>injection moulding</i>	1.497
10	Kualitas produk hasil moulding sesuai standart	1.359
11	Memproduksi produk hasil injection moulding yang dapat digunakan	1.381

3.11. Nilai *Adjusted Improvement Ratio*

Tabel 21. Nilai *Adjusted Improvement Ratio*

NO	PERNYATAAN ATRIBUT	ADJUSTED IMPROVEMENT RATIO
1	Bahan dan warna bijih plastik lebih variatif	1.638
2	Efisiensi power (daya kecil)	1.676
3	Bentuk dibuat lebih kecil tanpa mengurangi fungsi dan kegunaannya	1.707
4	Konstruksi produk yang kuat	1.895
5	Peroperasian produk yang mudah bagi mahasiswa	1.790
6	Produk mudah dipindah-pindahkan	1.944
7	Perawatan produk mudah	1.801
8	Peru mesin dengan sistem kontrol	1.813
9	Terdapat meja penyanga untuk alat peraga <i>injection moulding</i>	2.019
10	Kualitas produk hasil <i>moulding</i> sesuai standar	1.772
11	Memproduksi produk hasil <i>injection moulding</i> yang dapat digunakan	1.843

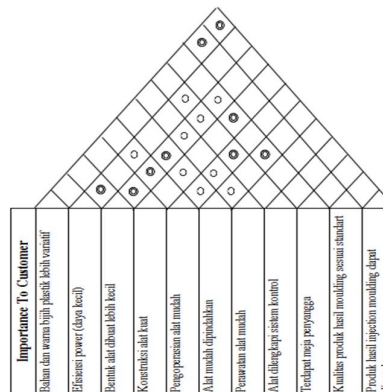
3.12. Nilai Adjustment Importance

Tabel 22. Nilai *Adjustment Importance*

NO	PERNYATAAN ATRIBUT	ADJUSTMENT IMPORTANCE
1	Bahan dan warna biji plastik lebih variatif	5.143
2	Efisiensi power (daya kecil)	6.166
3	Bentuk dibuat lebih kecil tanpa mengurangi fungsi dan kegunaannya	6.145
4	Konstruksi produk yang kuat	6.633
5	Pengoperasian produk yang mudah bagi mahasiswa	6.481
6	Produk mudah dipindah-pindahkan	6.919
7	Perawatan produk mudah	6.557
8	Perlu mesin dengan sistem kontrol	6.455
9	Terdapat meja penyanga untuk alat peraga <i>injection moulding</i>	6.742
10	Kualitas produk hasil moulding sesuai standar	6.519
11	Memproduksi produk hasil injection moulding yang dapat digunakan	6.671

3.13 .Perhitungan *House Of Quality* (HOQ)

Tabel 23. Tabel Matriks Korelasi Teknis



Perhitungan Nilai *Absolute Weight* dan *Absolute Importance*.

[illegible]

Dari hasil perhitungan Perhitungan *absolute weight* dan *absolute importance* diketahui urutan prioritas sebagai berikut:

1. Bentuk dibuat lebih kecil tanpa mengurangi fungsi dan kegunaannya.
2. Alat mudah dipindah-pindahkan.
3. Terdapat meja penyangga untuk alat peraga injection moulding
4. Perlu mesin dengan sistem kontrol.
5. Pengoperasian alat yang mudah bagi mahasiswa
6. Kualitas produk hasil moulding sesuai standart
7. Memproduksi produk hasil injection moulding yang dapat digunakan
8. Bahan dan warna bijih plastik lebih variatif
9. Efisiensi power (daya kecil)
10. Konstruksi alat yang kuat
11. Perawatan alat mudah

3.14 Menentukan Target Spesifikasi

Tabel 25. Target Spesifikasi

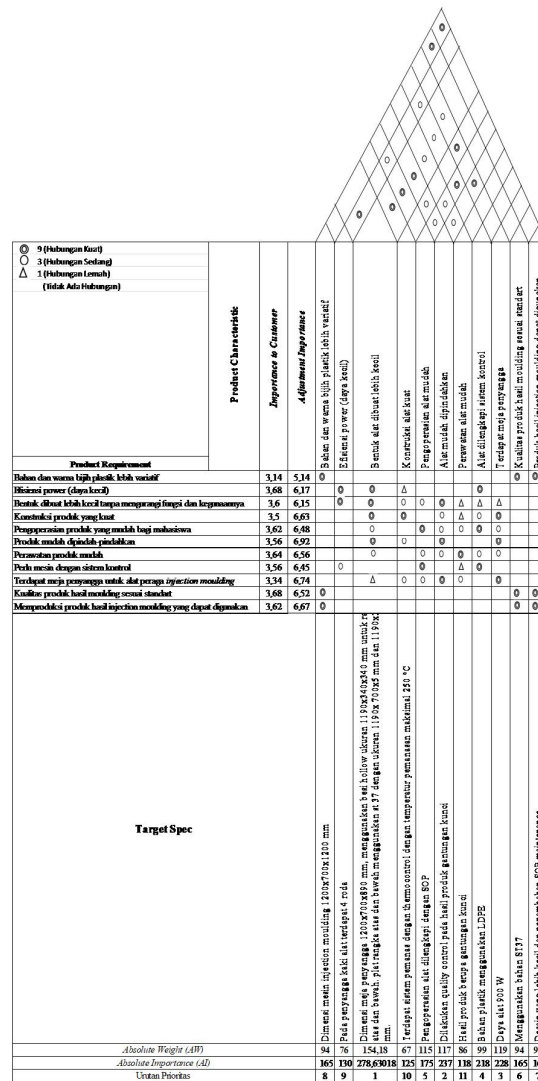
Urutan Prioritas	Target Spesifikasi
1	Dimensi mesin <i>injection moulding</i> 1200x700x1200 mm
2	Pada penyangga kaki alat terdapat 4 roda
3	Dimensi meja penyangga 1200x700x890 mm menggunakan besi hollow ukuran 1190x340x340 mm untuk rangka atas dan bawah. Untuk plat rangka atas dan bawah menggunakan st 37 dengan ukuran 1190x 700x5 mm dan 1190x340x5 mm.
4	Terdapat sistem pemanas dengan <i>thermocontrol</i> dengan temperatur pemanasan maksimal 250 °C
5	Pengoperasian alat dilengkapi dengan SOP
6	Dilakukan quality control pada hasil produk gantungan kunci
7	Hasil produk berupa gantungan kunci
8	Bahan plastik menggunakan LDPE
9	Daya alat 900 W
10	Menggunakan bahan ST37
11	Desain yang lebih kecil dan penambahan SOP maintenance

3.15 Analisa Benchmarking

Tabel 26. Analisa Benchmarking

No	Pernyataan	Skala Kepuasan Mesin <i>Injection Moulding</i> Yang Sudah Ada	Skala Kepuasan Miniatur Mesin <i>Injection Moulding</i>
1	Bentuk dibuat lebih kecil tanpa mengurangi fungsi dan kegunaannya.	3,14	4,18
2	Alat mudah dipindah-pindahkan.	3,68	4,22
3	Terdapat meja penyangga untuk alat peraga <i>injection moulding</i>	3,6	4,42
4	Perlu mesin dengan sistem kontrol	3,5	4,38
5	Pengoperasian alat yang mudah bagi mahasiswa	3,62	4,22
6	Kualitas produk hasil <i>moulding</i> sesuai standart	3,56	3,96
7	Memproduksi produk hasil <i>injection moulding</i> yang dapat digunakan	3,64	4,06
8	Bahan dan warna bijih plastik lebih variatif	3,56	4,18
9	Efisiensi power (daya kecil)	3,34	4,08
10	Konstruksi alat yang kuat	3,68	3,92
11	Perawatan alat mudah	3,62	3,94

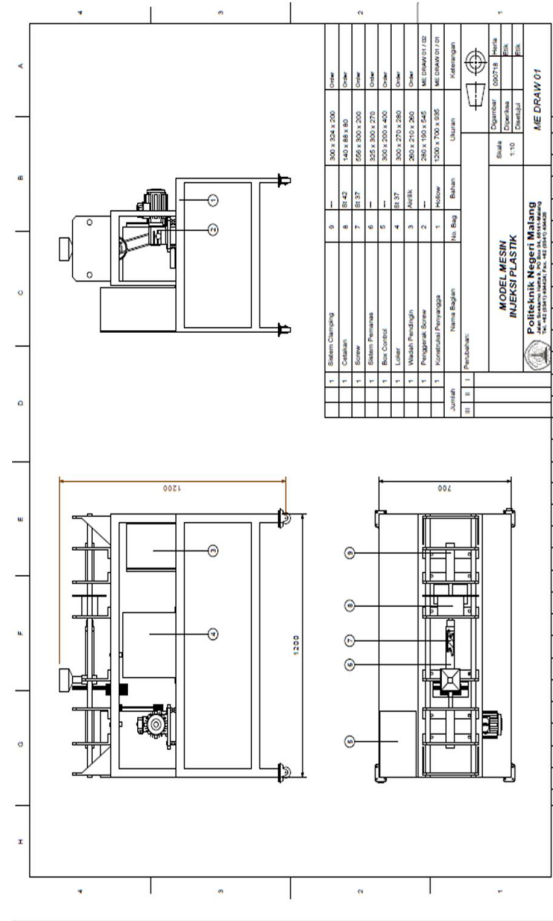
3.16 House of Quality (HOQ)



Gambar 6. *House of Quality* (HOQ)

3.17 Perancangan Produk

3.17.1. Desain Alat

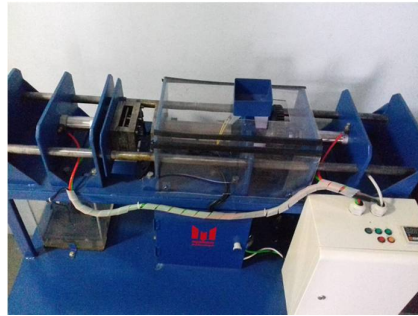


Gambar 7. Desain Miniatur Mesin Injection Moulding

3.17.2 Foto Alat



Gambar 8. Mesin Miniatur Injection Moulding Tampak Depan



Gambar 9. Mesin Miniatur Injection Moulding Tampak Atas



Gambar 10. Mesin Miniatur Injection Moulding Tampak Isometri

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan diatas maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Desain model miniatur mesin cetak plastik injeksi sebagai alat bantu ajar mata kuliah plastik moulding menggunakan pendekatan metode kano dan quality function deployment (QFD). Dari hasil pendekatan metode KANO didapatkan dari 11 atribut pernyataan semua atribut masuk dalam kategori Must be. Dari keseluruhan atribut tidak ada yang masuk ke kategori Indifferent. Kemudian masuk pada hasil korelasi model KANO dengan Quality Funtion Deployment (QFD) diketahui hasil urutan prioritas atribut dalam target spesifikasi yang akan digunakan untuk desain produk, hasil dilihat dari nilai Absolute Importance tertinggi sebesar 279 yaitu pada pernyataan bentuk alat dibuat lebih kecil yang mana menjadi urutan prioritas tertinggi pada House of Quality (HOQ). Dan tahap akhir dari target spesifikasi yang didapat dapat dibuat desain miniatur mesin injection moulding yang mana digunakan sebagai alat bantu ajar mata kuliah plastik moulding.

4.2 Saran

1. Sebelum mendesain alat sebaiknya menyebarkan kuisioner sehingga alat yang dibuat sesuai dengan voice of customer dan kebutuhan dari konsumen.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat ditambahi pengolahan data dengan menggunakan metode anthropometri dimana metode ini digunakan untuk mengetahui ukuran alat yang pas yang sesuai dengan bentuk tubuh manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu-Assab, S., 2012. Quality Function Deployment in New Product Development. In Integration of Preference Analysis Methods into Quality Function Deployment. pp. 47–68.
- Aungst, S., Barton, R.R. & Wilson, D.T., INTEGRATING MARKETING MODELS WITH QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT. In Advances in Business Marketing and Purchasing. pp. 89–140.
- Bayus, B.L., 2010. Kano Model of Customer Satisfaction. In Wiley International Encyclopedia of Marketing.
- Chen, K.-J. et al., 2018. Integrating Refined Kano Model and QFD for Service Quality Improvement in Healthy Fast-Food Chain Restaurants. International journal of environmental research and public health, 15(7). Available at: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph15071310>.
- Hamzah, M.H.I., Baharom, F. & Mohd, H., 2017. Constructing service-oriented architecture adoption maturity matrix using Kano model. Available at: <http://dx.doi.org/10.1063/1.5005382>.
- Joseph Gordon, M. & Jr., 2010. Total Quality Process Control for Injection Molding, John Wiley & Sons.
- Puspita dewi pitri. 2015. “Rancang Bangun Modifikasi Tempat Sampah Kertas Menggunakan Pendekatan Kano Model Dan Metode Quality Function Deployment (Qfd)”. Universitas Dian Nuswantoro, Semarang.
- Ulrich, K.T. & Eppinger, S.D., 2010. Educating PRODUCT DEVELOPMENT Leaders. Design Management Journal (Former Series), 3(3), pp.47–54.