

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Kerupuk

Kerupuk adalah makanan ringan yang dibuat dari adonan tepung tapioka dicampur dengan bahan perasa seperti udang atau ikan lalu dibentuk lonjoran kemudian di kukus. Setelah matang lonjoran kerupuk disimpan selama semalaman lalu kemudian dipotong tipis-tipis kemudian selanjutnya dikeringkan dibawah sinar matahari sebanyak dua kali pengeringan dan untuk selanjutnya digoreng.

2.2 Pengertian Produk Cacat

Menurut Hansen dan Mowen (2011) produk cacat adalah produk yang tidak memenuhi spesifikasinya, hal ini berarti juga tidak sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan. Produk cacat yang terjadi selama proses produksi mengacu pada produk yang tidak diterima oleh konsumen klasifikasi produk cacat dibagi menjadi 2 yaitu kecacatan mayor dan kecacatan minor. Kecacatan mayor merupakan tingkat kecacatan yang berpengaruh besar terhadap penurunan kualitas produk dan jika dilakukan perbaikan tidak sepenuhnya menjadi produk dengan kualitas yang baik lagi. Kecacatan minor merupakan kecacatan pada produk barang yang bersifat ringan serta tidak berpengaruh besar terhadap penurunan kualitas barang, tetapi tetap harus di minimalisir(sugianto, 2015).

2.3 Pengertian Kualitas

Kualitas adalah faktor kunci yang membawa keberhasilan bisnis, pertumbuhan dan peningkatan posisi bersaing. Kualitas suatu produk diartikan sebagai derajat atau tingkatan dimana produk atau jasa tersebut mampu memuaskan keinginan konsumen(*fitness for use*) (Purnomo,2004).

2.4 Kualitas Rancangan

Kualitas menurut taguchi ada 2 segi umum yaitu kualitas rancangan dan kualitas kecocokan. Kualitas rancangan adalah variasi tingkat kualitas yang ada pada suatu produk yang memang disengaja. Sedangkan kualitas kecocokan adalah

seberapa baik produk itu sesuai dengan spesifikasi dan kelonggaran yang di isyaratkan oleh rancangan (Soejanto,2009)

2.5 Rekayasa Kualitas

Rekayasa kualitas dapat diartikan sebagai proses pengukuran yang dilakukan selama perancangan produk atau proses (Soejanto,2009). Kerangka dasar dari rekayasa kualitas merupakan suatu hubungan antara 2 disiplin ilmu yaitu teknik perancangan dan manufaktur dimana mencakup seluruh aktivitas pengendalian kualitas dalam setiap fase dari penelitian dan pengembangan produk, perancangan proses, perancangan produksi, dan kepuasan konsumen.

Target dari metodologi rekayasa kualitas adalah untuk mencapai target dari perbaikan terus menerus, penemuan yang dipercepat, penyelesaian masalah dengan cepat dan efektifitas biaya dalam meningkatkan kualitas produk. (Soejanto,2009)

Rekayasa kualitas secara *off line*

Dalam rekayasa kualitas secara *off line*, merupakan perancangan eksperimen merupakan peralatan yang sangat fundamental terutama pada kegiatan penelitian dan pengembangan produk. Metodologi perancangan rekayasa kualitas secara *off line* terbagi dalam 3 tahap yaitu perancangan konsep, perancangan parameter dan perancangan toleransi.

2.6 Rekayasa Kualitas dalam Pelayanan Pelanggan

Meskipun pengawasan yang ketat telah dilaksanakan didalam tahapan dan perancangan dan produksi, masih mungkin dihasilkan beberapa produk cacat yang akan diterima oleh pelanggan. Produk-produk cacat demikian itu mungkin menimbulkan permasalahan pada proses-proses berikutnya atau akan menyebabkan timbulnya klaim-klaim pertanggung jawaban oleh pelanggan begitu produk tersebut mencapai pasar. Pelayanan purna jual yang sesuai harus tersedia bagi kasus-kasus dimana terjadi klaim oleh pelanggan (Soejanto,2009).

2.7 Metode Taguchi

Metode Taguchi merupakan suatu metodologi baru dalam bidang teknik yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas produk dan proses dalam waktu bersamaan menekan biaya dan sumber daya seminimal mungkin. Metode Taguchi berupaya mencapai sasaran itu dengan menjadikan produk atau proses “tidak sensitif” terhadap berbagai faktor seperti misalnya material, perlengkapan manufaktur, tenaga kerja manusia, dan kondisi-kondisi operasional. Metode Taguchi menjadikan produk atau proses bersifat kokoh (*robust*) terhadap faktor gangguan (*noise*), karenanya metode ini disebut juga sebagai perancangan kokoh (*robust design*) (Soejanto, 2009).

Salah satu tujuan metode Taguchi dalam pengendalian kualitas adalah memproduksi suatu produk kokoh terhadap semua faktor gangguan. Rekayasa kualitas dengan metode Taguchi berguna untuk mempercepat penemuan, mencapai target dengan perbaikan terus menerus, *problem solving* yang cepat dan efektifitas efisiensi biaya dalam meningkatkan kualitas produk (Bhote, 2000)

Filosofi Taguchi terdiri dari tiga konsep yaitu (Soejanto, 2009):

1. Kualitas harus di design dengan produk dan bukan sekedar memeriksanya.
2. Kualitas terbaik dicapai dengan meminimumkan deviasi dari target. Produk harus di design sehingga kokoh (*robust*) terhadap factor lingkungan yang tidak dapat dikontrol.
3. Kualitas yang diukur sebagai fungsi deviasi dari standar tertentu dan kerugian harus diukur pada seluruh sistem.

Metode Taguchi memiliki beberapa keunggulan seperti :

1. Desain eksperimen Taguchi lebih efisien karena memungkinkan untuk melaksanakan penelitian yang melibatkan banyak faktor dan jumlah.
2. Desain eksperimen Taguchi memungkinkan diperolehnya suatu proses yang menghasilkan produk-produk yang konsisten dan kokoh terhadap factor yang tidak dapat dikontrol (faktor gangguan).
3. Metode Taguchi menghasilkan kesimpulan mengenai respon faktor-faktor dan level dari faktor-faktor kontrol yang menghasilkan respon optimum.

2.8 Desain Eksperimen Taguchi

Pada umumnya desain eksperimen taguchi dibagi menjadi tiga tahap utama yang mencakup semua pendekatan eksperimen. Tiga tahap tersebut adalah (Soejanto, 2009):

1. Tahap Perencanaan.

Tahap perencanaan adalah tahap yang terpenting, kadangkala informasi yang diperoleh akan positif dan juga negatif. Informasi yang positif merupakan indikasi dari faktor-faktor dan level-level amanakah yang akan mengarah kepada peningkatan performansi produk/proses. Tahap perencanaan meliputi (Soejanto, 2009) :

a. Perumusan masalah.

Langkah pertama adalah merumuskan atau mendefinisikan masalah atau fokus yang diselidiki dalam eksperimen. Perumusan masalah harus secara spesifik dan jelas secara teknis dan harus dapat dituangkan ke dalam eksperimen yang dilakukan.

b. Tujuan eksperimen.

Tujuan yang melandasi eksperimen harus dapat menjawab apa yang telah dinyatakan pada perumusan masalah, mencari sebab yang menjadi akibat pada masalah yang kita amati.

c. Identifikasi faktor-faktor .

Faktor adalah variabel yang perubahannya tidak tergantung pada variabel lain. Pada tahap ini akan dipilih faktor-faktor mana saja yang akan diselidiki pengaruhnya terhadap variabel tak bebas yang bersangkutan. Beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang diteliti adalah *Brainstorming*, *Flow Chart* dan Diagram Sebab Akibat.

d. Pemisahan faktor kontrol dan gangguan.

Faktor-faktor yang diamati terbagi atas faktor kontrol dan faktor gangguan. Dalam metode taguchi keduanya perlu diidentifikasi dengan jelas sebab pengaruh antar kedua faktor tersebut berbeda.

e. Penentuan jumlah level dan nilai level faktor.

Pemilihan jumlah level penting artinya untuk ketelitian hasil eksperimen dan ongkos pelaksanaan eksperimen, makin banyak level yang diteliti maka hasil eksperimen akan lebih teliti karena data yang diperoleh lebih banyak tetapi banyaknya level akan meningkatkan jumlah pengamatan sehingga menaikkan ongkos eksperimen perhitungan derajat kebebasan dilakukan untuk menghitung jumlah minimum eksperimen yang harus dilakukan untuk menyelidiki faktor yang diamati.

f. Pemilihan matriks Ortogonal

Pemilihan matriks orthogonal yang sesuai tergantung dari nilai faktor dan interaksi yang diharapkan dari nilai level dari tiap-tiap faktor. Penentuan ini akan mempengaruhi total jumlah derajat kebebasan yang berguna untuk menentukan jenis matriks orthogonal yang dipilih.

2. Tahap Pelaksanaan.

Tahap pelaksanaan merupakan tahap terpenting berikutnya ketika hasil-hasil pengujian dikumpulkan. Jika eksperimen terencana dan terlaksana secara baik, analisa akan jauh lebih mudah dilakukan dan akan menghasilkan informasi positif tentang faktor dan level. (Soejanto, 2009)

- Jumlah replikasi.

Jumlah replikasi adalah pengulangan kembali perlakuan yang sama dalam suatu percobaan dalam kondisi yang sama untuk memperoleh ketelitian yang lebih tinggi. Replikasi dilakukan untuk tujuan yaitu menambah ketelitian data eksperimen, mengurangi tingkat kesalahan pada eksperimen dan memperoleh harga taksiran kesalahan eksperimen sehingga memungkinkan diadakannya uji signifikan hasil eksperimen.

3. Tahap Analisa

Tahap analisa merupakan tahap yang kepentingannya paling kecil dalam kaitannya dengan apakah eksperimen memperoleh hasil yang positif.

Namun fase ini paling bersifat statistik. Karena keterlibatan statistiknya paling besar, tahap analisa merupakan tahap yang paling kurang dimengerti oleh ahli produk atau proses. Tahap Analisa Eksperimen meliputi (Soejanto, 2009):

a. Analisis Varians Taguchi

Analisis Varians adalah teknik yang digunakan untuk menganalisis data yang telah disusun dalam perencanaan eksperimen secara statistika. Analisis varians untuk suatu matriks orthogonal dilakukan berdasarkan perhitungan jumlah kuadrat untuk masing-masing kolom. Untuk analisis varians dua arah adalah data eksperimen yang terdiri dari 2 faktor atau lebih dan 2 level atau lebih.

1. S_r - jumlah kuadrat total.

Jumlah kuadrat total adalah sebagai berikut:

$$SS_r = \sum_{i=1}^N Y^2$$

Di mana:

N = jumlah percobaan

Y = data yang diperoleh dari percobaan

2. S_A – jumlah kuadrat faktor A.

Jumlah kuadrat faktor A sebagai berikut:

$$SS_A = \left[\sum_{i=1}^{K_A} \left(\frac{A_i^2}{n_{A_i}} \right) \right] - \frac{T^2}{N}$$

Di mana:

A_i = level ke I faktor A

N_{A_i} = jumlah percobaan level ke I faktor A

3. S_{AxB} – jumlah interaksi AxB.

Dengan cara yang sama, jumlah kuadrat interaksi AxB sebagai berikut:

$$S_{AxB} = \frac{[TotalAxB1]^2}{n_1} + \frac{[TotalAxB2]^2}{n_2} - \frac{[TotalAxB]^2}{n_1 + n_2}$$

4. SS_e = jumlah kuadrat *error*.

Jumlah kuadrat *error* sebagai berikut:

$$SS_r = SS_A + SS_B + SS_{AxB} + SS_e$$

$$SS_e = SS_r - SS_A - SS_B - SS_{AxB}$$

b. Uji F.

Hasil analisis varians tidak membuktikan adanya perbedaan perlakuan dan pengaruh faktor dalam percobaan, pembuktian ini dilakukan uji hipotesa f.

Uji hipotesa f dilakukan dengan cara membandingkan variansi yang disebabkan masing-masing faktor dan variansi *error*. Variansi *error* adalah variansi setiap individu dalam pengamatan yang timbul karena faktor-faktor yang timbul karena faktor-faktor yang tidak dapat dikendalikan. dalam hal ini (Soejanto, 2009):

$$F_{\text{sumber}} = \frac{\text{variansi karena perlakuan} + \text{variansi karena error}}{\text{variansi karena error}}$$

Nilai F_{sumber} tersebut dibandingkan dengan nilai F dari table pada harga α tertentu dengan derajat kebebasan $((K - 1). (N - K))$. Di mana K adalah jumlah level suatu faktor dan N adalah jumlah total perlakuan.

Hipotesa pengujian dalam suatu percobaan adalah:

H_0 : tidak ada pengaruh perlakuan, sehingga $\mu_1 - \mu_2 - \dots - \mu_j - \mu_k$

H_1 : ada pengaruh perlakuan, sehingga sedikit ada satupun μ_1 yang tidak sama

Apabila F test lebih kecil nilai F_{tabel} ($F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$), maka hipotesa (H_0) diterima atau berarti tidak ada perlakuan. Namun jika nilai F test lebih besar dari nilai F_{tabel} ($F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$), maka hipotesa (H_0) ditolak dan berarti ada perbedaan perlakuan.

c. Strategi *Pooling Up*

Strategi *pooling up* dirancang taguchi untuk mengestimasi variansi *error* pada analisis varians. Sehingga estimasi yang dihasilkan akan lebih baik, karena strategi ini akan mengakumulasi beberapa faktor yang kurang berarti. Strategi *pooling up* cenderung memaksimalkan jumlah kolom yang dipertimbangkan signifikan. Dengan keputusan signifikan faktor-faktor tersebut akan digunakan dalam putaran percobaan selanjutnya atau dalam desain produk/proses

d. Rasio S/N

Rasio S/N (rasio *signal-to-noise*) digunakan untuk memilih faktor-faktor yang memiliki kontribusi pada pengurangan variasi suatu respon. Rasio S/N merupakan rancangan untuk transformasi pengulangan data kedalam suatu nilai yang merupakan ukuran variasi yang timbul. Penggunaan rasio S/N untuk mengetahui level faktor mana yang berpengaruh pada hasil eksperimen. Rasio S/N terdiri dari beberapa karakteristik kualitas, yaitu (Soejanto, 2009):

1. Semakin kecil, semakin baik

semakin kecil semakin baik adalah karakteristik terukur non-negatif yang memiliki keadaan ideal atau target 0 (nol). Contohnya adalah pemakaian ban. semakin kecil keausan ban, semakin baik ban tersebut karena targetnya nol.

$$S/N = -10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^r Y_i^2 \right]$$

Di mana :

n = jumlah pengurangan dari suatu *trial*

2. Semakin besar, semakin baik

Semakin besar semakin baik adalah karakteristik terukur non negatif yang memiliki keadaan ideal atau target tak terhingga. contohnya adalah efisiensi bahan bakar. semakin banyak kilometer per liter bahan bakar, semakin baik efisiensi bahan bakar karena targetnya tak terbatas

$$S/N = -10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^r \frac{1}{Y_i^2} \right]$$

2.9 Matriks Ortogonal

Setelah tim eksperimen menyimpulkan fase perencanaan dari eksperimen, aktivitas berikutnya adalah menyusun percobaan atau mendesain eksperimen. Dalam desain eksperimen, kita akan mendiskusikan matriks ortogonal, derajat kebebasan, grafik linier, dan semua struktur matriks eksperimen.

Matriks ortogonal adalah suatu matriks yang elemen-elemennya disusun menurut baris dan kolom. Kolom merupakan faktor yang dapat diubah dalam eksperimen. Baris merupakan kombinasi level dari faktor dalam eksperimen. Matriks disebut ortogonal karena level-level dari faktor berimbang dan dapat dipisahkan dari pengaruh faktor lain dalam eksperimen. Jadi matriks ortogonal adalah matriks seimbang dari faktor dan level sedemikian hingga pengaruh suatu faktor atau level tidak baur dengan pengaruh faktor level yang lain(Soejanto,2009).

Tabel matriks ortogonal dapat digunakan untuk menentukan kontribusi setiap faktor yang memberikan hasil yang optimal. Dengan matriks ortogonal untuk tata letak eksperimen nya, maka tidak semua perlakuan dijalankan atau dengan kata lain, *run* nya dapat di persingkatsehingga biaya, waktu, dan materi percobaan dapat dikurangi (haryono, 2015)

Dalam memilih matriks ortogonal yang cocok atau sesuai, diperlukan suatu persamaan dari matriks ortogonal tersebut yang mempresentasikan jumlah faktor, jumlah level dan jumlah pengamatan yang akan dilakukan. Bentuk umum model matriks ortogonal adalah(Soejanto,2009):

$$L_a(b^c)$$

Dimana:

- L = rancangan bujursangkar latin
- a = banyak baris/eksperimen
- b = banyak level
- c = banyak kolom/faktor

matriks ortogonal standar 2 level

matrik ortogonal standar dengan 2 level mempunyai beberapa pilihan matriks seperti dalam tabel 2.1.

Tabel 2.1 Matriks Ortogonal Standar Dengan 2 Level

Matriks ortogonal 2 level					
$L_4(2^3)$	$L_8(2^7)$	$L_{12}(2^{11})$	$L_{16}(2^{15})$	$L_{32}(2^{31})$	$L_{64}(2^{63})$

2.10 Derajat kebebasan

Derajat kebebasan adalah banyaknya pengukuran bebas yang dapat dilakukan untuk menaksir sumber informasi. Angka derajat kebebasan menunjukkan banyak perbandingan bebas yang dapat dilakukan pada sekelompok data. Dalam lingkup eksperimen, definisi ini diterjemahkan “jumlah perbandingan antara faktor (efek utama) atau level interaksi yang dibuat untuk menemukan level mana yang lebih baik dan secara khusus seberapa bagus level tersebut” (Soejanto,2009).

2.10.1 Derajat kebebasan faktor atau efek utama

Derajat kebebasan diperlukan dalam mempelajari faktor atau efek utama,yaitu sama dengan jumlah level dikurangi satu dalam eksperimen. Secara umum, angka derajat kebebasan suatu faktor (V_{ff}) adalah banyaknya level dikurangi satu(Soejanto,2009).

$$V_{ff} = \text{banyaknya level} - 1$$

Derajat kebebasan :

Faktor (efek utama) = banyaknya level – 1

2 level = 2 – 1 = 1 derajat kebebasan

3 level = 3 – 1 = 2 derajat kebebasan

4 level = 4 – 1 = 3 derajat kebebasan

n level = n – 1 derajat kebebasan

2.10.2 Derajat kebebasan interaksi

Jika kita berpikir interaksi sebagai produk silang ($A \times B$) dari dua faktor (A dan B) dan memberi efek kombinasi, kita dapat merasakan logika derajat kebebasan dari faktor individu menyusun interaksi.

Derajat kebebasan :

Interaksi ($A \times B$) = [(banyaknya level untuk faktor A) – 1]

X

[(banyaknya level untuk faktor B) – 1]

Perhitungan derajat kebebasan interaksi

1.) A = 2 level, B = 2 level :

$$A \times B = (2 - 1) \times (2 - 1) = 1 \text{ derajat kebebasan}$$

2.) A = 3 level, B = 3 level :

$$A \times B = (3 - 1) \times (3 - 1) = 4 \text{ derajat kebebasan}$$

3.) A = 2 level, B = 3 level :

$$A \times B = (2 - 1) \times (3 - 1) = 2 \text{ derajat kebebasan}$$

4.) A = 3 level, B = 4 level :

$$A \times B = (3 - 1) \times (4 - 1) = 6 \text{ derajat kebebasan}$$

Jadi :

A = n_A level, B = n_B level :

$$A \times B = (n_A - 1) \times (n_B - 1) = n_A \cdot n_B - n_A - n_B + 1 \text{ derajat kebebasan}$$

2.10.3 Derajat kebebasan Matriks Ortogonal

Derajat kebebasan yang ada dalam matriks ortogonal berhubungan dengan jumlah level yang ada dalam jumlah kolom. Untuk menghitung total derajat kebebasan dalam sebuah matriks, kita dapat menarik keuntungan dari tata urutan normal untuk menjelaskan tiap matriks. Sebagai derajat kebebasan dalam kolom sama dengan jumlah derajat kebebasan untuk seluruh matriks sama dengan jumlah derajat kebebasan individu tiap kolom.

oleh karena itu jika kita menggunakan standart konversi matematika untuk $L_A(B^c)$ untuk menjelaskan matriks ortogonal, total derajat kebebasan untuk tiap matriks dapat dihitung (Soejanto, 2009):

$$\begin{array}{rcl} \text{derajat kebebasan per kolom} & & (B - 1) \\ \times & = & \times \\ \text{jumlah kolom} & & C \end{array}$$

2.10.4 Membandingkan Derajat Kebebasan

Dalam matriks ortogonal paling banyak pertimbangan, banyaknya derajat kebebasan matriks ortogonal adalah sama dengan derajat kebebasan faktor level dalam matriks ortogonal itu. Kita ilustrasikan dengan beberapa contoh (Soejanto, 2009).

Derajat kebebasan matriks ortogonal V_{MO} selalu kurang kurang kurang 1 dari banyaknya eksperimen:

$$V_{MO} = \text{banyaknya eksperimen} - 1$$

2.11 Rasio S/N

Metode taguchi telah mengembangkan konsep rasio S/N (rasio *signal-to-noise*) untuk eksperimen yang melibatkan banyak faktor. Eksperimen yang demikian sering disebut eksperimen faktor ganda. Rasio S/N diformulasikan sedemikian hingga peneliti selalu dapat memilih nilai level faktor terbesar untuk mengoptimalkan karakteristik kualitas dari eksperimen jadi, metode perhitungan rasio S/N tergantung pada karakteristik kualitas, apakah responnya semakin kecil, semakin baik; semakin besar, semakin baik; atau tertuju pada nilai tertentu (Soejanto, 2009).

Desain eksperimen dapat dikelompokkan menjadi dua tipe yaitu:

- 1.) Fungsi statis
- 2.) Fungsi dinamis

2.12 Analisis varians

Analisis varians adalah teknik perhitungan yang memungkinkan secara kuantitatif memperkirakan kontribusi dari setiap faktor pada semua pengukuran respon. Analisis varians yang digunakan pada desain parameter berguna untuk mengidentifikasi kontribusi faktor, sehingga akurasi perkiraan model dapat ditentukan (Soejanto, 2009).

metode ini dikembangkan oleh sir ronald fisher pada 1930 sebagai cara untuk menginterpretasikan hasil dari eksperimen pertanian. annova bukanlah metode yang rumit dan memiliki banyak keindahan matematika yang terkait dengannya. annova bersifat statis, alat pengambilan keputusan obyektif untuk mendeteksi perbedaan dalam rata-rata performance dari kelompok item yang diuji. keputusan, alih-alih menggunakan penilaian murni, mempertimbangkan berbagai hal. (Ross, 1996)

Diskusi tentang anova akan dimulai dengan kasus yang sangat sederhana, *No-Way* anova, dan dibangun untuk situasi yang lebih komprehensif, *three-Way* anova, dalam bab ini. juga, anova akan diterapkan untuk situasi eksperimental menggunakan matriks ortogonal, meskipun metode analisis ini dapat digunakan dengan set data yang memiliki beberapa struktur. desain eksperimental dan analisis selanjutnya secara instrinsik terikat satu sama lain.

2.13 Uji Karakteristik Fisik

Menurut Horovitz (2000) Faktor fisik yaitu faktor yang akan mengubah persepsi konsumen melalui apa yang konsumen lihat dan rasakan. Faktor fisik dapat memperkuat atau malah menghancurkan persepsi konsumen terhadap kualitas layanan yang diberikan oleh perusahaan.

Uji fisik adalah uji yang dilakukan untuk melihat bentuk fisik pada kerupuk ikan. Pada penelitian ini ciri-ciri kerupuk ikan yang sesuai dengan harapan konsumen ialah kerupuk yang memiliki bentuk fisik yang utuh. Untuk mengetahui kerupuk ikan yang memiliki bentuk fisik tersebut dapat dilihat apakah kerupuk tersebut memiliki fisik utuh atau remuk . langkah pertama ialah menyiapkan kerupuk sebanyak sampel yang telah ditentukan Kemudian memisahkan antara kerupuk yang utuh dan yang remuk kemudian hitung masing-masing jumlah kerupuk.

2.14 Uji Kemekaran

Menurut suyitno 1998, pengujian kemekaran merupakan salah satu uji untuk mengetahui tingkat kemekaran kerupuk. Kemekaran dapat ditentukan dengan

mengukur perbandingan luas kerupuk sebelum dan setelah digoreng. Prosedur pengujian kemekaan menyiapkan kerupuk kering kemudian dibuat 2 buat garis yang saling berpotongan dengan menggunakan spidol pada sisi kerupuk mentah kemudian diukur masing-masing garis dikur kembali setelah penggorengan dihitung luasan kerupuk yang berbentuk persegi panjang dengan rumus panjang x lebar (Dani Z, 2016).

2.15 Uji Organoleptik

Menurut Desti, dkk (2014), uji organoleptik adalah uji yang menggunakan panca indera manusia sebagai instrumennya. Uji organoleptik ini sering digunakan untuk penilaian suatu mutu komoditas hasil pertanian dan pangan. Metode pengujian ini pada uji organoleptik adalah uji hedonik, dimana uji hedonik ini panelis diminta untuk memberikan kesan suka sampai tidak suka sesuai dengan skala yang dikehendaki (Afani N, 2018).

2.16 Penelitian Pendahulu

1. Putra, dodi aneka.2013.*pengendalian kualitas produk kerupuk dengan metode taguchi*. Teknik industri Vol.1 No.1 hal.1-13

Penelitian ini menjelaskan tentang peningkatan kualitas dengan menggunakan metode taguchi pada pembuatan dan pengolahan produk kerupuk pada laboratorium universitas Bina Darma. Dengan menentukan respon teknis yang terjadi akibat gangguan kualitas pada produk kerupuk sehingga dapat memenuhi harapan konsumen. Faktor yang diamati dan akan diteliti adalah tepung tapioka, air, ikan, bumbu yang digunakan untuk membuat kerupuk. Dari masing-masing faktor tersebut ditentukan 3 level yang akan diteliti yaitu tepung pada level 1 sejumlah 15 gr, level 2 sejumlah 18 gr, dan level 3 sejumlah 22 gr. Untuk air level 1 sebanyak 4 ml, level 2 sebanyak 6 ml, dan level 3 sebanyak 10 ml. Selanjutnya pada faktor ikan pada level 1 yaitu sejumlah 5 gr, level 2 sejumlah 8 gr, dan level 3 sejumlah 10 gr. Pada faktor bumbu level 1 sebanyak 3 gr, level 2 sebanyak 6 gr dan level 3 sebanyak 10 gr. Pada perhitungan total derajat kebebasan dalam eksperimen menghasilkan 16 derajat kebebasan dan menggunakan matriks ortogonal $L^{27}(3^{13})$. Dan hasil penelitian yang

diperoleh didapatkan respon rata-rata komposisi kerupuk ikan yaitu tepung tapioka 15 gr, air 6 ml, ikan 5 gr dan bumbu 3 gr.

2. Desti, Angga saputra, dkk.2014. *penentuan komposisi waktu optimal produksi dengan metode taguchi*. Jurnal gaussian Vol.3 No.1 hal.11-20.

Penelitian ini menjelaskan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi waktu proses pembuatan kerupuk untuk meminimalkan waktu produksi yang tepat tanpa merusak kualitas produk. Faktor-faktor yang digunakan pada eksperimen yaitu pengukusan, penjemuran pertama, penjemuran kedua, dan penggorengan dengan masing-masing 2 level. Dan untuk variabel yang dinilai dari hasil eksperimen yaitu dari segi rasa warna dan kerenyahan kerupuk dengan menggunakan uji organoleptik pada 30 responden. Ortogonal array yang digunakan L^8 dengan variabel eksperimen yaitu faktor pengukusan (level 1 = 22 menit, level 2 = 19 menit), faktor penjemuran pertama (level 1 = 7 jam, level 2 = 6 jam), penjemuran kedua (level 1 = 10 jam, level 2 = 9 jam), faktor penggorengan (level 1 = 2 menit 45 detik, level 2 = 2 menit 30 detik). Pengolahan data menggunakan *Signal to Noise*, *Mean* dan ANOVA dengan menggunakan *software* Minitab 14 dan SPSS 17. Hasil yang diperoleh yaitu Pengukusan selama 19 menit, penjemuran pertama selama 7 jam, penjemuran kedua selama 9 jam, penggorengan selama 2 menit 30 detik. Eksperimen tersebut dapat meminimalkan waktu pada proses pembuatan kerupuk selama 310 menit atau 5 jam 10 menit.

3. Afani, nurul. 2018. *Desain Eksperimen Pembuatan Petis Udang Grade A dengan Menggunakan Pendekatan Metode Taguchi UD. Agung Jaya di Kecamatan Bungah Gresik*. SKRIPSI. Universitas Muhammadiyah Gresik.

Penelitian ini menjelaskan tentang penentuan komposisi dan proses produksi petis udang Grade A pada peneliiian tersebut menggunakan matriks ortogonal $L_8(2^7)$ dengan 5 faktor dan 2 level yaitu gula (50kg, 60kg), sari udang (80kg, 85kg), tepung ketan (2kg, 3kg), tepung terigu (5kg, 4kg), lama pemasakan (5jam, 6jam). Dengan pengolahan data menggunakan metode taguchi melalui *software* minitab diperoleh hasil

signal to noise ratio, efek faktor dari *signal to noise ratio*, ANOVA. Sehingga diperoleh hasil faktor-faktor yang berpengaruh terhadap respon rasa pada produk petis udang grade A yaitu faktor gula, sari udang, tepung ketan dan lama pemasakan. Didapatkan Komposisi yang optimal yaitu gula 50kg, sari udang 85kg, tepung ketan 2kg, tepung terigu 5kg dan lama pemasakan 5jam.

4. Budi, Teguh Sulisty, dkk. 2018. *Analisis Konfigurasi Proses Produksi Cokelat Stick Coverture Menggunakan Metode Design Of Experiments (DOE) di PT. Gandum Mas Kencana*. JITMI Vol. 1 No 1 Hal 87-96

Penelitian ini menjelaskan tentang menentukan kondisi ideal proses produksi dengan kerusakan minimal. Penentuan faktor penyebabnya yaitu *Speed Conveyor Belt*, Suhu Cokelat, Material *Hardener*. Dengan 3 level yang sudah ditentukan yaitu *Low*, *Standar* dan *High*. Selanjutnya peneliti memeriksa produk coklat yang dihasilkan kemudian dilakukan pencatatan pada produk cacat yaitu cacat lembek, cacat gembur, dan cacat lebar. Kemudian dilakukan perhitungan Anova dari data hasil eksperimen dan data rata-rata cacat sehingga diperoleh hasil seluruh faktor kontrol memiliki pengaruh terhadap peningkatan proses produksi serta kualitas produk coklat *Stick Coverture*.

5. Chadrasekar, dkk 2015, *Application of Taguchi Method in optimization of Process Factors Of Ready to Eat Peanut (Arachis Hypogea) Chutney*. International Food Research Journal 22(2): 510-516.

Pada penelitian ini menjelaskan tentang metode Taguchi yang digunakan untuk mengoptimalkan proses pengawetan pada produk kacang siap saji. Faktor yang digunakan dalam penelitian ini adalah prosentase cuka yang digunakan, bahan kemasan dan suhu penyimpanan. Pada penelitian ini menggunakan 2 level pada masing-masing faktor dengan level 1 dan level 2 secara berurutan adalah prosentase cuka 5% dan 10%, Bahan kemasan Botol kaca dan aluminium foil, suhu penyimpanan room temperature $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ dan suhu Almari es $5\pm 2^{\circ}\text{C}$. Dengan matriks orthogonal $L_4(2^3)$. Respon yang dihasilkan diketahui faktor yang mempengaruhi keawetan pada kacang adalah Prosentase cuka 10% kemasan yang digunakan botol

kaca dan menggunakan suhu penyimpanan almari kulkas dengan keawetan 40 hari.

Tabel 2.2 Perbedaan Dengan Peneliti Pendahulu

Nama penulis, tahun, Judul dan Objek	Peneliti Dahulu				Rencana Penelitian			
	Tujuan	Faktor & level	Matriks ortogonal	Karakteristik kualitas	tujuan	Faktor & level	Matriks ortogonal	Karakteristik kualitas
Putra, dodi aneka.2013. <i>penge ndalian kualitas produk kerupuk dengan metode taguchi.</i> Teknik industri Vol.1 No.1 hal.1-13	Untuk mengetah ui faktor gangguan pada komposis i produk kerupuk	Sagu, Air, Ikan, Bumbu- bumbu yang digunaka n & 3 level	$L_{27}(3^{13})$	Small the better	Untuk meningk atkan kualitas produk kerupuk	penguk usan, pengiris an, penjem uran pertama , penjem uran kedua, dan penggor engan & 2 level	$L_8(2^7)$	Small the better untuk cacat mudah remuk dan bantat sedangkan untuk tekstur Large The Better untuk cact tektur kasar.
Desti, Angga saputra, dkk.2014. <i>penentuan komposisi waktu optimal produksi dengan mtode taguchi.</i> Jurnal gaussian Vol.3 No.1 hal.11-20.	Meminim alkan waktu produksi yang tepat tanpa merusak kualitas produk	Pengukus an, penjemur an pertama, penjemur an kedua dan penggore ngan & 2 level	$L_8(2^7)$	Large the better				
Afiani, Nurul.2 018. <i>Desain Ekssperimen Pembuatan Petid Udang Grade A dengan menggunakan pendekatan metode Taguchi pada UD. Agung Jaya di Kecamatan Bungah Gresik.</i> SKRIPSI. Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Gresik	Untuk memperb aiki kualitas rasa pada petis udang grade A	Gula, sari udang, tepung ketan, tepung terigu, lama pemasaka n & 2 level	$L_8(2^7)$	Large the better				
Budi, Teguh Sulistyo, dkk. 2018. <i>Analisis</i>	Untuk meminim alisir	Speed conveyor belt, suhu	Tidak ada penjelasa	Small The Better				

Nama penulis, tahun, Judul dan Objek	Peneliti Dahulu				Rencana Penelitian			
	Tujuan	Faktor & level	Matriks ortogonal	Karakteristik kualitas	tujuan	Faktor & level	Matriks ortogonal	Karakteristik kualitas
<i>Konfigurasi Proses Produksi Cokelat Stick Coverture Menggunakan Metode Design Of Experiments (DOE) di PT. Gandum Mas Kencana. JITMI Vol. 1 No 1 Hal 87-96</i>	kecacatan pada proses produksi coklat stick coverture	coklat, material hardener & 3 level	n matriks ortogonal					
Chadrasekar, dkk 2015, <i>Application of Taguchi Method in optimization of Process Factors Of Ready to Eat Peanut (Arachis Hypogea) Chutney.</i> International Food Research Journal 22(2): 510-516.	untuk mengoptimalkan proses pengawetan pada produk kacang siap saji	Prosentase, cuaca Bahan kemasan, suhu penyimpanan & level 2	$L_4(2^3)$	Large the better				