

Evaluasi Kualitas Hasil Produksi Urea Diperusahaan Pupuk Menggunakan Metode Kansai Engineering

Abib Alwiansyah¹, Amiludin Zahri²

¹Engineering Departement , Bina Darma University, Palembang, Idonesia

^{2,3}Information System Departement, Bina Darma University, Palembang, Idonesia

Email: ¹dekci28@gmail.com

Abstract

Urea fertilizer is the type of fertilizer that is most often sought after in the market because it is widely used in agriculture, so PT PUSRI Palembang produces urea fertilizer in large quantities to meet national fertilizer needs. In this study, the method used is a quantitative method with the Kansai Engineering approach. Data collection is obtained from primary and secondary data, then processed into a questionnaire which is distributed to employees involved in the production process. Then the results obtained from the processing of the questionnaire were then concluded that the increase was in the improvement of product quality after the addition of formal dehyde liquid injection. The increase occurred can be seen from the quality of the fertilizer where the value reached 79% of respondents stated that the increase occurred from the condition of the fertilizer and according to the laboratory of the technical department of the process of increasing the *Crungshing Strenght* the highest was obtained from the HCHO 0.235% variable from 17.88 to 19.24 kg/Cm2. And an increase also occurred in environmental aspects where there was a reduction in urea dust in the production area, based on respondents' answers which reached 75%.

Keywords: Urea Fertilizer, Kansai Engineering, Product Quality

Abstrak

Pupuk urea merupakan jenis pupuk yang paling sering dicari dipasaran karena banyak digunakan dalam dunia pertanian, sehingga PT PUSRI Palembang memproduksi pupuk urea dalam jumlah besar untuk memenuhi kebutuhan pupuk nasional. Dalam penelitian ini adapun metode yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pendekatan Kansai Engineering. Pengumpulan data didapatkan dari data primer dan sekunder ,kemudian diolah menjadi angket yang disebarakan kepada karyawan yang terlibat dalam proses produksi. Kemudian didapatkan hasil dari pengolahan angket tersebut kemudian disimpulkan peningkatan terdapat pada peningkatan kualitas produk setelah dilakukannya penambahan injeksi cairan formal dehyde. Peningkatan terjadi dapat dilihat dari kualitas pupuk yang mana nilai nya mencapai 79% responden menyatakan bahwa peningkatan terjadi dari kondisi pupuk dan menurut lab departemen tehnik proses peningkatan *Crungshing Strenght* tertinggi didapat dari variabel HCHO 0,235% dari 17,88 ke 19,24 kg/Cm2. Dan peningkatan terjadi juga dalam aspek lingkungan dimana terjadi pengurangan debu urea pada area produksi, berdasarkan jawaban responden yang mencapai 75%.

Kata Kunci : Pupuk Urea , *Kansai Engineering* , Kualitas Produk

1. LATAR BELAKANG

Di Kota Palembang Sumatra Selatan terdapat suatu perusahaan yang bergerak dibidang penyediaan pupuk berskala nasional yaitu PT Pupuk Sriwidjaja. Salah satu jenis pupuk yang diproduksi di PT. PUSRI Palembang yaitu pupuk jenis Urea. jenis pupuk ini memiliki komposisi Nitrogen (N) berkadar tinggi yang mana unsur Nitrogen tersebut sangat diperlukan oleh tanaman karena memiliki salah satu zat hara atau nutrisi yang penting untuk kesuburan tanaman. Urea memiliki bentuk seperti butiran kristal yang berwarna putih. Pupuk Jenis ini memiliki sifat mudah larut dalam air dan daya serap air yang baik. [1]

Pupuk urea merupakan jenis pupuk yang paling sering dicari dipasaran karena banyak digunakan dalam dunia pertanian, sehingga PT PUSRI Palembang memproduksi pupuk urea dalam jumlah besar untuk memenuhi kebutuhan pupuk nasional. Selama proses produksi pupuk berjenis urea pada PT PUSRI Palembang terkadang belum berjalan maksimal, seperti kualitas pupuk urea yang dikeluarkan yang seharusnya berbentuk butiran kristal seringkali menyisakan debu hasil produksi pupuk urea yang harus diproses kembali atau di *recycle*.

Pada bulan Mei 2021, produksi rata-rata harian Pabrik urea PUSRI-2B mencapai 2.888 ton/hari atau sekitar 120 ton/jam dengan spesifikasi produk sebagai berikut :

Table 1. Spesifikasi produk

No	Uraian	Satuan	Aktual	Standar (SNI)
1	<i>Moisture</i>	%	0,30 – 0,35	Maks. 0,5
2	Biuret	%	0,80 – 0,90	Maks 1,2
3	Size No. 6 – 18 mesh	%	97,0 – 99,5	Min 90 %
4	<i>Temperature</i> (setelah produk cooler)	°C	42	42
5	<i>Crushing strength</i>	Kg/cm ²	17 – 19	-

Sumber : Data perusahaan Pusri 2B Maret 2021

Spesifikasi tersebut menggambarkan bahwa produk urea PUSRI-2B sesuai standar SNI dengan *crushing strength* yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan pabrik urea PUSRI lainnya (rata-rata 16 kg/cm²). Namun, adanya komplain debu urea yang tinggi pada produk urea PUSRI-2B terutama saat *loading* ke kapal menjadi permasalahan yang harus dicari solusinya. Proses handling yang panjang diperkirakan menjadi penyebab utama tingginya debu urea PUSRI-2B sehingga perlu dilakukan *improvement*, dalam pembahasan dari sisi proses. Tentunya permasalahan ini harus dicari solusinya untuk meningkatkan proses produksi pupuk urea di PT PUSRI Palembang sehingga mendapatkan hasil produksi yang maksimal dan dapat mengurangi limbah hasil produksi pupuk urea. [1]

Berdasarkan referensi dari pabrik urea di perusahaan lain, injeksi Urea Formal dehyde Concentrate (UFC) dapat menjadi salah satu solusi dari sisi proses untuk meningkatkan *crushing strength* urea prill. Dengan meningkatnya *crushing strength* urea prill, diharapkan urea prill menjadi lebih kuat selama proses handling sehingga jumlah debu yang terbentuk akibat proses handling dapat diminimalkan. Berdasarkan referensi TOYO, penambahan HCHO sebesar 0,20-0,30% (setara injeksi UFC teoritis 0,33-0,50%) dapat meningkatkan *crushing strength* urea prill sebesar 15-20%. Hasil trial menunjukkan terdapat peningkatan *crushing strength* urea prill namun nilainya tidak terlalu signifikan. Peningkatan tertinggi didapat pada variabel HCHO 0,235% (Dosis trial tertinggi 0,52%) dari 17,88 ke 19,24 kg/cm² atau hanya sebesar 7,44%.

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk mengatasi masalah urea yang berdebu. Penulis juga menarik kesimpulan dari kejadian tersebut maka perlu dilakukan penambahan cairan formal dehyde untuk meningkatkan kualitas hasil produksi urea.

2 METODE PENELITIAN

2.1 Pengertian Kualitas

Kualitas adalah sekumpulan sifat dan karakteristik suatu produk atau jasa yang berasal dari kemampuannya agar dapat memenuhi seluruh atau sebagian permintaan dari konsumen sebagai pengguna produk. Nilai dari Kualitas produk atau jasa berdasarkan dari keandalan, daya tahan, ketepatan waktu, bentuk tampilan, integritas, keaslian, kepribadian atau kombinasi dari faktor-faktor tersebut. Garvin mengidentifikasi delapan aspek untuk menganalisis sifat kualitatif produk yaitu :

1. Kinerja yang berkaitan dengan sudut pandang dari penggunaan dari produk tersebut dan merupakan sifat khas yang dipertimbangkan oleh pelanggan ketika ingin memutuskan untuk memilih produk.
2. Fitur adalah sesuatu hal dari produk yang dilihat dari performansi yang dapat menambah nilai kegunaan dasar, berkaitan dengan berbagai macam pilihan dan pengembangannya.
3. Keandalan merupakan sesuatu yang berkaitan dengan probabilitas atau kemungkinan suatu produk berjalan secara normal tanpa adanya kendala dalam beberapa kondisi untuk jangka waktu yang telah ditentukan.
4. Kesesuaian yaitu produk yang digunakan konsumen memiliki spesifikasi yang telah disampaikan sebelumnya sesuai dengan harapan pengguna dari produk.
5. Durability atau daya tahann yaitu suatu produk dapat bertahan dalam waktu yang cukup lama.
6. Kemampuan pemberian Pelayanan merupakan suatu ciri khas yang berhubungan dengan kecepatan, keramahan, daya saing, kemudahan dan juga akurasi dalam peningkatan serta perbaikan produk kepada para pengguna produk.
7. Nilai seni atau Estetika merupakan ciri khas yang dinilai berdasarkan sifat. dari sudut pandang seseorang sehingga berhubungan pada pertimbangan pribadi dan refleksi dari preferensi atau pilihan individual.
8. Kualitas yang direkomendasikan bersifat subyektif, berhubungan pada perasaan pelanggan dalam menggunakan produk tersebut.

2.2 Produksi

Pengertian produksi secara luas dapat dipahami sebagai kegiatan atau proses yang mengubah suatu input atau bahan mentah menjadi suatu produk atau produk yang dapat membuat atau dapat menambah nilai dan kegunaan suatu barang atau jasa [2]. Produksi juga biasa dipahami sebagai penciptaan guna, yaitu kemampuan suatu barang atau jasa untuk memenuhi kebutuhan manusia [3]. Terdapat beberapa hal yang mempengaruhi proses manufaktur yang mempengaruhi keluaran atau hasil produk. Faktor faktor produksi antara lain yaitu tenaga kerja, modal, dan bahan baku. Tiga faktor produksi tersebut digabungkan dalam kuantitas dan kualitas tertentu .

Berdasarkan informasi yang termuat dalam website resmi PT Pupuk Sriwijaya (PT.PUSRI) Palembang yang diakses pada laman (<https://www.pusri.co.id/ina/home/>) (Pusri.Co.Id, n.d.)[4] PT.PUSRI merupakan perusahaan yang bergerak pada fokus bidang penyediaan pupuk berskala nasional yang beroperasi di wilayah kota Palembang Sumatra selatan. PT. PUSRI Palembang memproduksi berbagai macam jenis produk pupuk yang salah satunya yaitu pupuk berjenis urea. Urea merupakan pupuk yang memiliki kandungan Nitrogen (N) berkadar tinggi, yang mana unsur Nitrogen merupakan salah satu zat hara yang sangat diperlukan tanaman. Pupuk urea jenis ini memiliki bentuk butir-butir kristal berwarna putih, jenis pupuk ini mudah larut dalam air dan memiliki sifat sangat mudah menghisap air (higroskopis). PT. Pupuk Sriwijaya Palembang menghasilkan tiga jenis produk yaitu pupuk urea, pupuk NPK, pupuk Bioripah, dan Pupuk Nutre mag. Pada proses jenis pupuk urea memiliki perlakuan khusus dalam proses pembuatannya yaitu dengan pupuk dibuat dengan bahan baku gas CO_2 dan liquid NH_3 yang dipenuhi dari Pabrik Amonia. Proses pembuatan Urea tersebut dibagi menjadi 6 unit, yaitu:

1. Sintesa Unit

Unit ini merupakan bagian vital dari pabrik pembuatan pupuk urea, dimana reaktor urea melakukan reaksi pada NH_3 cair dengan gas CO_2 untuk mensintesis urea dan mendaur ulang larutan karbamat dari bagian recovery ke reaktor ini. Tekanan operasi selama sintesis sebesar 175

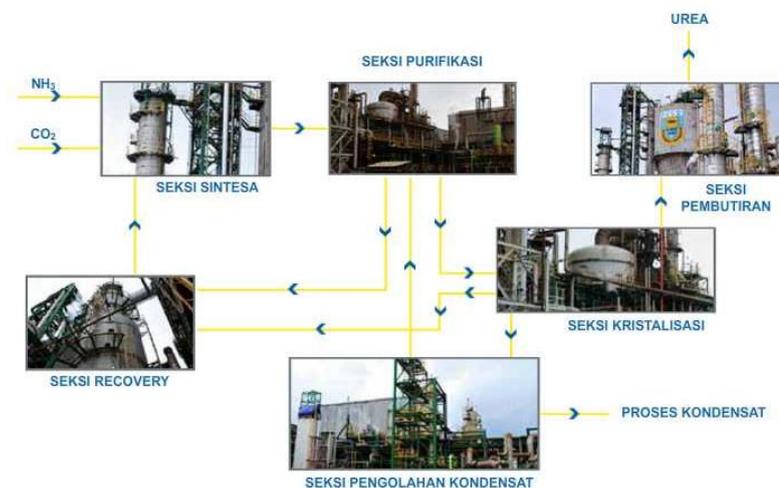
Kg / cm²G. Proses selanjutnya hasil dari sintesis urea dikirim ke bagian pemurnian atau Purifikasi unit , dimana amonium karbamat dan sisa amonia dipisahkan setelah dihilangkan dengan CO₂.

2. Purifikasi Unit

Ammonium karbamat yang tidak terkonversikan dan kelebihan amonia pada unit Sintesa akan diuraikan dan dipisahkan dengan cara diberikan tekanan dan pemanasan dengan dua langkah penurunan tekanan, yaitu pada 17kg/cm²G dan 22,2 kg/cm²G. Hasil peruraian tersebut berupa gas CO₂ dan NH₃ yang selanjutnya dikirimkan ke bagian Recovery atau bagian pemulihan , sedangkan larutan ureanya dikirimkan ke bagian kristaliser atau pengkristalan.

3. Kristaliser Unit

Larutan urea dari unit Purifikasi akan dikristalkan pada bagian ini dengan metode vacuum. Kemudian urea kristal akan dipisahkan di *Centrifuge*. Panas yang digunakan agar dapat menguapkan air diambil dari panas sensibel larutan urea. Panas dari kristalisasi urea dan panas yang diambil dari sirkulasi Urea *Slurry* akan ditransfer ke HP *Absorbera* dari *Recovery* .



Gambar 1. Alur Produksi Urea

Sumber : Website PUSRI (diakses pada 15 juli 2021)

4. Prilling Unit

Kristal urea dari *centrifuge* dikeringkan dengan menggunakan udara panas hingga mencapai 99,8% berat yang selanjutnya dikirimkan ke bagian atas Prilling Tower untuk dilelehkan dan disebarkan luaskan merata ke seluruh distributor. Dari distributor lalu dijatuhkan ke bawah sambil didinginkan oleh media udara dari bawah dan menghasilkan produk urea butiran (prill). Produk urea dipindahkan ke *bulk storage* dengan bantuan *belt conveyor*.

5. Recovery Unit

Gas ammonia dan gas CO₂ yang dipisahkan dibagian purifikasi dikirimkan kembali dengan 2 langkah absorpsi dengan menggunakan *mother liquor* sebagian *absorbent* kemudian di-*recycle* kembali ke bagian sintesa .

6. Proses Kondensat Treatment Unit

Uap air yang menguap dan terpisahkan pada unit kristaliser didinginkan dan dikondensasikan. Sejumlah kecil urea, NH₃, dan CO₂ ikut kondensat kemudian diolah dan dipisahkan di *stripper* dan *hydrolizer* . Gas CO₂ dan gas NH₃-nya yang selanjutnya dikirim kembali ke bagian purifikasi atau pemurnian untuk dilakukan proses pemulihan. Sedang air kondensat dikirim ke utilitas .

2.3 Metode Kansai Engineering

Kansei Engineering atau Teknik Kansei, yaitu suatu metodologi pengembangan produk, dapat didefinisikan sebagai metodologi untuk mengubah proses psikologis manusia menjadi produk yang sudah ada atau konsep desain baru [5]. Teknologi Kansei adalah jenis teknologi yang mengubah emosi pelanggan menjadi spesifikasi desain [6]. Kansei Engineering bertujuan untuk mengembangkan produk berdasarkan emosi terdalam konsumen [7].

Pada Kansei Engineering ini memiliki beberapa jenis dalam menyelesaikan permasalahan dengan cara berbeda dari setiap jenis jenisnya. Berikut ini jenis-jenis Kansei Engineering menurut [4]:

1. Jenis ke 1 Category Classification

Pada Kansei jenis ke 1 hal yang pertama kali yaitu menentukan strategi produk dan membuat konsep dalam desainnya. Kata kansei dapat diperoleh melalui wawancara, studi literatur, kuesioner, dll. Selain itu, kata-kata Kansei yang dikumpulkan dikategorikan dan dikumpulkan sesuai dengan karakteristiknya, dan langkah terakhir adalah mengurangi kata-kata Kansei sesuai dengan levelnya. Di bagian atas adalah kata-kata Kansei yang dipilih dan diungkapkan. Mewakili sekelompok kata Kansei. Kansei Jenis ke 1 lebih dikenal secara umum dengan istilah konsep *zero level* yang berisikan dengan sekumpulan sub-konsep.

2. Jenis Ke 2 Kansei Engineering System (KES)

Pada Kansei Jenis Ke 2 menggunakan metode matematis dan statistik untuk mengkaitkan Kansei terdapat sifat dari suatu produk. Metode ini menggunakan sistem komputerisasi yang berisi kumpulan data data yang mengenai kata-kata Kansei. Kansei Engineering terdiri kumpulan data data yang menggabungkan sejumlah kata-kata Kansei, pengetahuan, warna, gambar dan desain yang berhubungan dengan data tersebut.

3. Jenis ke 3 Hybrid Kansei Engineering System

Jenis Kansei jenis ke 3 ini hampir mirip dengan Kansei yang sebelumnya seperti kansei jenis kedua. Perbedaan yang sangat terlihat pada kedua tipe ini adalah, jika jenis kansei jenis ke 2 hanya dapat mengubah Kansei konsumen menjadi suatu parameter perancangan sedangkan jenis Kansei jenis ke 3 dapat memperkirakan sifat dari produk yang secara umum disebut dengan sistem hybrid atau gabungan.

4. Jenis ke 4 Kansei Engineering Modeling

Jenis Kansei Jenis ke 4 yaitu Modeling yang menerapkan model matematika dengan tujuan untuk memprediksi perasaan konsumen kedalam bentuk kata-kata terhadap suatu produk. Kansei tipe ini mengaplikasikan sistem yang lebih berpengalaman terhadap *Kansei Engineering*, dengan menggunakan parameter pengukuran dan penggabungan Fuzzy, sistem ini akan memperbolehkan konsumen untuk menilai perasaan (Kansei) ke dalam bentuk kata bahkan serangkaian data.

5. Jenis ke 5 Virtual Kansei Engineering

Jenis ke 5 ini yaitu lanjutan dari teknik KES yang menggunakan bantuan alat virtual reality (VR) yang merupakan sebuah teknologi yang kuat untuk menempatkan konsumen dalam lingkungan virtual 3D.

6. Jenis ke 6 Collaborative Kansei Engineering Designing

Collaborative Kansei Engineering Designing yaitu jenis Kansei yang dibantu oleh sistem internet. Cara kerja Kansei tipe ini yaitu mempublikasikan KES agar dapat ditinjau oleh beberapa kelompok yang ditawarkan melalui jaringan internet, melalui cara ini tahap pengembangannya dapat dipersingkat dan disederhanakan.

2.5 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian kali ini dilaksanakan pada suatu perusahaan yaitu PT. Pupuk Sriwidjaja (PUSRI) dengan alamat dari perusahaan tersebut berada di Jl. Mayor Zen, Palembang, 30118, Indonesia. Pelaksanaan dari penelitian ini akan memakan durasi pelaksanaan selama 5 Bulan yaitu pada bulan mei hingga bulan september bertempat di pabrik PUSRI 2B.

2.6 Objek Penelitian

Pada penelitian kali ini fokus objek yang akan diteliti ialah kualitas hasil produksi urea terhadap tambahan cairan *formaldehyde*. Peningkatan kualitas hasil produksi ditinjau berdasarkan analisa peningkatan *crushing strength* urea prill.

1. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian kali ini menggunakan dua teknik pengumpulan data yaitu primer dan sekunder

1. Pengumpulan Data Primer

Data Primer adalah suatu data yang sumber informasinya didapatkan dari hasil pengamatan langsung dengan cara studi lapangan dan wawancara secara langsung. adapun jenis data primer yang diambil di penelitian kali ini yaitu observasi dan wawancara.

2. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder yaitu suatu pengumpulan data yang sumber informasinya didapatkan oleh peneliti secara tidak langsung dengan melalui media perantara seperti informasi yang didapatkan dari berbagai sumber literasi dan referensi lainnya yang telah ada sebelumnya. Adapun jenis data sekunder yang dikumpulkan di penelitian saat ini yaitu studi literatur dan browsing internet.

2. Teknik Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan akan dilakukan pengolahan data dengan menggunakan teknik berikut ini :

1. Mengidentifikasi masalah berdasarkan hasil observasi
2. Membuat suatu hirarki dari latar belakang masalah yang terjadi
3. Wawancara expert atau orang yang berpengalaman di PT.PUSRI
4. Perbandingan produksi sebelum menggunakan formal dehyde dan sesudah menggunakan formaldehyde
5. Menentukan Kansai Word
6. Menyebarkan Kuisoner Semantik Differensial (SD)
7. Melakukan uji validasi dan realibilitas kuisoner menggunakan software SPSS
8. Melakukan Pengelompokan butir hasil Kuisoner
9. Analisis Deskriptif.

3. Teknik Analisis Data

Analisis deskriptif bertujuan agar data memiliki makna dan arti dengan cara mengolah data yang didapatkan kemudian disusun teratur agar lebih mudah dipahami dan dimengerti. Hal utama dan terpenting dalam penelitian yaitu menjawab rumusan masalah deskriptif, sebab data utama dari penelitian akan dapat diketahui dengan jelas dari hasil analisis deskriptif ini. Agar dapat menjawab pertanyaan rumusan masalah deskriptif maka hal pertama yang dilakukan tentukan terlebih dahulu skor ideal/kriterium. Skor ideal adalah skor yang ditetapkan dengan asumsi bahwa setiap responden pada setiap pertanyaan memberi jawaban dengan skor tertinggi [8]. Untuk itu terdapat rumus sebagai berikut agar dapat menentukan presentase dari setiap kelompok dalam kuisoner yang akan digunakan untuk menafsirkan hasil jawaban.

$$TP = \frac{\sum \text{skor}}{\sum \text{Skor Ideal}} \times 100\%$$

Ket.

TP = Total Presentase

Σ Skor = Skor dari variable/indikator/instrument

Σ Skor ideal = Skor tertinggi x Σ Butir Instrumen x Σ Jumlah Responden

Keseluruhan perhitungan presentase diatas kemudian akan ditafsirkan agar memiliki arti dan makna yang dapat menjawab masalah penelitian. Adapun skala penafsiran tersebut sebagai berikut

0%	: Ditafsirkan Tidak Ada
1% - 39%	: Ditafsirkan Sebagian Kecil
40% - 49%	: Ditafsirkan Hampir Setengahnya
50%	: Ditafsirkan Setengahnya
51% - 75%	: Sebagian Besar
76% - 99%	: Ditafsirkan Pada Umumnya
100%	: Ditafsirkan Seluruhnya

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data nilai yang didapatkan per item terkait kualitas pupuk setelah proses penambahan injeksi *formaldehyde* yang di isi melalui media google form oleh para karyawan yang ada pada unit produksi tersebut, dari hasil data angket kualitas hasil pupuk urea pasca penambahan injeksi *formaldehyde* tersebut secara keseluruhan, dapat dideskripsikan bahwa para karyawan memiliki kecenderungan mengatakan bahwa peningkatan kualitas paling terlihat ialah dari segi lingkungan dan kondisi pupuk yang mana nilainya mencapai 78% responden yang menyatakan bahwa peningkatan terjadi dari aspek lingkungan dan kondisi pupuk. Jadi dilihat dari hasil data kuantitatif yang didapatkan melalui angket yang disebar ke karyawan PUSRI 2B, dapat disimpulkan bahwasannya penambahan injeksi *formaldehyde* mengalami peningkatan pada kualitas hasil produksi urea pada aspek lingkungan serta kondisi pupuk itu sendiri namun dari aspek produksi pupuk seperti dari segi biaya masih rendah dan perlu adanya inovasi untuk menekan biaya produksi sehingga dapat meningkatkan keuntungan.

Sedangkan pada hasil pengamatan langsung dilapangan spesifikasi produk urea PUSRI 2B sudah sesuai SNI namun memiliki *crushing strength* yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pabrik urea PUSRI lainnya (rata-rata 16 kg/cm²). Banyaknya debu mengidentifikasi bahwa terdapat permasalahan kualitas pada pupuk. Debu urea tersebut menimbulkan permasalahan seperti complain dari pekerja internal pusri dan rekan kerja distributor PT.Pusri khususnya pada produk urea pusri 2B saat loading atau mengisi pupuk urea ke kapal.

Rendahnya kualitas urea tersebut menyebabkan banyaknya jumlah debu urea. Rendahnya kualitas urea berdasarkan pengujian laboratorium menyatakan bahwa *crushing strength* yang ada pada pupuk urea rendah sehingga butiran urea mudah pecah dan menghasilkan debu. Agar dapat menyelesaikan permasalahan tersebut diperlukannya perlakuan khusus dalam pembuatan urea yaitu menambahkan cairan Formaldeyde Concentrate (UFC) saat proses produksi. Penambahan cairan tersebut akan berdampak pada kenaikan *crushing streng* pada urea yang harapannya kualitas produk pupuk urea dengan jenis urea prill menjadi lebih kuat selama proses handling sehingga jumlah debu yang terbentuk akibat proses handling dapat diminimalkan.

Dalam proses penambahan injeksi UFC tentunya akan memiliki penambahan biaya produksi. perusahaan perlu memperhatikan biaya produksi untuk dapat mempertimbangkan keuntungan yang didapatkan dari hasil penjualan. Berdasarkan biaya injeksi jika diasumsikan perhitungan 1 USD sama dengan Rp.14000 dan injeksi UFC secara terus menerus perkiraan kenaikan biaya produksi untuk proses injeksi membutuhkan biaya Rp.231 juta/hari atau setara dengan penambahan cost per ton urea

sebesar USD 5,74. Dari hasil injeksi ini memiliki dampak positif dimana terjadinya kenaikan *crushing strength* yang dapat meningkatkan kualitas pupuk sehingga berkurangnya debu urea tetapi meningkatkan biaya produksi.

Sehingga berdasarkan hasil angket pendapat karyawan dan juga hasil uji laboratorium penambahan injeksi cairan *formaldehyde* dapat mengatasi kekurangan pada hasil produksi pupuk urea di PUSRI 2B dengan banyaknya kelebihan serta peningkatan pada aspek-aspek yang mempengaruhi kualitas hasil pupuk yang di produksi. Akan tetapi masi perlu adanya strategi khusus untuk menekan biaya produksi agar dapat lebih meningkatkan aspek produksi yang bisa menjadikan penambahan injeksi cairan *formaldehyde* merupakan solusi yang tepat untuk mengatasi kekurangan pada kualitas hasil produksi pupuk urea yang berdebu di unit PUSRI 2B.

Tabel 2. Hasil Pengelompokan Presentase Data Kuisisioner

No	Aspek	Jumlah skor	Kategori
1	Lingkungan dan kebersihan	75	Sebagian besar
2	Limbah dan kenyamanan	75	Sebagian besar
3	Penambahan injeksi formal dehyde	66	Sebagian besar
4	Produksi pupuk	70	Sebagian Besar
5	Kondisi pupuk	79	Pada Umumnya
6	Visual pupuk	73	Sebagian Besar

Sumber: Pengelompokan data

disimpulkan bahwasannya penambahan injeksi formal dehyde mengalami peningkatan pada kualitas hasil produksi urea pada aspek lingkungan serta kondisi pupuk itu sendiri namun dari aspek produksi pupuk seperti dari segi biaya masih rendah dan perlu adanya inovasi untuk menekan biaya produksi sehingga dapat meningkatkan keuntungan. Sedangkan pada hasil pengamatan langsung dilapangan spesifikasi produk urea PUSRI 2B sudah sesuai SNI namun memiliki *crushing strength* yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pabrik urea PUSRI lainnya (rata-rata 16 kg/cm²).

4. KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan kuesioner *semantic differential* didapatkan nilai kondisi pupuk yang mana nilainya mencapai 79% responden yang menyatakan bahwa peningkatan terjadi dari kondisi pupuk. Dilihat dari hasil data kuantitatif yang didapatkan melalui angket dapat disimpulkan bahwa penambahan injeksi formal dehyde mengalami peningkatan pada kualitas hasil produksi dan menurut data lab departemen teknik proses PUSRI 2B peningkatan *Crushing Srenght* tertinggi didapat pada variabel HCHO 0,235% (Dosis trial tertinggi 0,52%) dari 17,88 ke 19,24 kg/cm².
2. Berdasarkan pengamatan langsung secara langsung dari penulis penambahan injeksi cairan *formaldehyde* sangat mengurangi debu yang terjadi di lingkungan pabrik pusri 2B dengan berkurangnya debu juga dapat meningkatkan kenyamanan pegawai dalam bekerja.. Tidak hanya berdasarkan pengamatan langsung berdasarkan angket yang telah disebar kepada responden didapatkan bahwa sebagian besar pegawai menyatakan penambahan injeksi cairan *formaldehyde* memiliki pengaruh yang positif terhadap lingkungan , limbah dan kenyamanan dengan raa –rata jawababn dari respondent berada di 75%

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dept. Operasi PUSRI 2B 2021. "Latar perusahaan Dan spesifikasi standar urea."
- [2] Assauri. 1999. Manajemen Produksi dan Operasi, Edisi Revisi, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- [3] Ari Sudarman., 2004, "Teori Ekonomi Mikro", edisi keempat. Yogyakarta: BPFYogyakarta.
- [4] Pusri.co.id. "Tentang Urea". Diakses pada 15 juli 2021 dari <https://www.pusri.co.id/ina/urea-tentang-urea/> 28
- [5] Schütte, S. T. W. (2002). Designing Feeling in to Products-Integrating Kansei Engineering Methodology in Product Development. Institute of Technology, Linköping: Linköpings university.
- [6] Nagamachi, M. & Lokman, A. M. (2011). Innovation of Kansei Engineering. BocaRaton: CRC Press. Nagamachi, Mitsuo. (1995). Kansei Engineering: A New Ergonomic ConsumerOriented Technology for Product Development. International Journal of Industrial Ergonomics Vol.15 No.1, pp 3-11
- [7] Nagamachi, Mitsuo. (2002). Kansei Engineering as a Powerful Consumer- Oriented Technology for Produc Development. Applied Ergonomics, 33 (3),289-294
- [8] Sugiono 2014. "Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. Bandung: Alfabeta