

MEASUREMENT SYSTEM ANALYSIS PADA OPERATOR PENGECEKAN VISUAL MENGGUNAKAN METODE ATTRIBUTE AGREEMENT SYSTEM DI INDUSTRI MANUFAKTUR

Helmi Huda¹, Nur Islahudin¹

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Dian Nuswantoro Semarang
Jl. Imam Bonjol No.207, Pendrikan Kidul, Kec. Semarang Tengah, Kota Semarang, Jawa Tengah 50131
E-mail: 512201701102@mhs.dinus.ac.id ; nur.islahudin@dsn.dinus.ac.id

ABSTRAK

Dalam proses pengecekan visual suatu produk dalam suatu industri manufaktur, manusia sangat berperan penting terhadap kualitas produk sebelum dikirimkan ke konsumen khususnya untuk produk yang mengedepankan estetika. Apabila terdapat kualitas produk *no good* (NG) terkirim ke konsumen akan berdampak terhadap nama baik dari perusahaan yang secara tidak langsung dapat berpengaruh terhadap permintaan produk karena kesalahan dalam proses pengecekan. Agar hasil pengecekan visual yang dilakukan oleh operator cek sesuai dengan spesifikasi yang di tentukan oleh konsumen, diperlukan salah satu metode pengukuran untuk menjamin bahwa operator cek telah melakukan pengecekan dengan benar tidak mengirim produk *no good* ke konsumen ataupun sebaliknya me reject produk yang baik kualitas nya. Measurement system analysis menjadi salah satu cara untuk mengukur keakurasian (*reproducibility*) dan konsistensi (*repeatability*) operator pengecekan dalam menilai produk yang dihasilkan oleh rantai produksi. Penelitian ini ingin mengetahui akurasi dan konsistensi dari operator pengecekan menggunakan metode *attribute agreement system*. Hasil dari metode ini di ketahui bahwa operator pengecekan visual masih mempunyai kesalahan dalam melakukan pengecekan hasil produksi. Oleh karena itu diperlukan training untuk mererefresh kembali pengetahuan operator pengecekan tentang kualitas produk di rantai produksi agar tidak menimbulkan kesalahan pengecekan.

Kata kunci: *Agreement System Analysis, Measurment System Analysis, Minitab, Pengecekan, kualitas.*

ABSTRACT

In the process of visual checking a product in the manufacturing industry, humans are extremely important to the quality of the product before it raises consumers, especially for products that promote aesthetics. If there is product quality (NG) sent to customers, it will have an impact on the good name of the company, which can indirectly affect product demand due to errors in the checking process. For the results of the visual checks carried out by the check operator to conform to the specifications determined by the consumer, one measurement method is needed to ensure that the check operator has checked correctly not to send bad products to consumers or on the contrary rejecting good quality products. Measurement system analysis is a means of measure the accuracy (reproducibility) and consistency (repeatability) of the check operator in the assessment of products produced by the production floor. This study wants to know the truth and consistency of the checking operator using the attribute agreement system method. The results of this method show that the visual checking operator still has errors in checking the results. Therefore, training is needed to refresh the checking operator's knowledge of product quality on the production floor so as not to cause checking errors.

Keywords: *Agreement System Analysis, Measurment System Analysis, Minitab, Checking, quality.*

1. PENDAHULUAN

Perusahaan manufaktur saat ini dihadapkan pada kondisi pasar yang serba tidak pasti. Perusahaan harus mampu memenuhi permintaan konsumen di tengah ketidakpastian tersebut. perusahaan menggunakan beberapa parameter untuk memenuhi kebutuhan konsumen tersebut. beberapa parameter yang umum digunakan untuk indikator kinerja suatu perusahaan untuk memenuhi permintaan konsumen antara lain *quality, delivery time, dan costs*.(Lander & Liker, 2007).

Salah satu indikator perusahaan untuk memenuhi permintaan konsumen adalah *quality*. Produktifitas dari suatu perusahaan dapat dipengaruhi oleh kualitas produk yang dihasilkan.(Scouse, 1985). Sehingga kualitas suatu produk yang dikirimkan ke konsumen sangat mempengaruhi tingkat kepuasan konsumen dan nama baik produsen. Ketika ada salah satu produk *NG (Not Good)* atau *Reject* yang terkirim ke konsumen hal tersebut dapat mengakibatkan nama baik produsen dinilai negative oleh konsumen dan juga tingkat kepercayaan konsumen terhadap produsen menjadi berkurang. Bahkan perkiraan terburuknya hingga mempengaruhi tingkat penjualan dari produk yang dihasilkan. Contoh seperti halnya pada proses *painting*, proses *painting* harus dilakukan oleh operator yang terlatih yang sudah memahami metode *painting* atau pengecatan agar kualitas produk maksimal, sehingga kepuasan konsumen tetap terjaga.(Islahudin, 2019). Untuk mengantisipasi dan menjaga agar tidak terjadinya produk *NG (Not Good)* terkirim ke konsumen, dapat dilakukannya *control* untuk menjamin proses pengecekan.

Salah satu metode yang digunakan untuk jaminan adalah *MSA (Measurment System Analysis)* merupakan suatu proses pengukuran ataupun pengecekan pada faktor manusia untuk mengidentifikasi tingkat konsistensi dalam hal akurasi dan ketelitian pada saat melakukan inspeksi visual. Sehingga *measurement system* tidak hanya berupa alat

ukur seperti penggaris ataupun penghitung waktu, namun juga meliputi faktor manusia dan juga *training* yang mencakup proses *measurement* itu sendiri.(Barbato et al., 2008).

MSA (Measurement System Analysis) pada umumnya mengukur tingkat konsistensi dan akurasi dari alat ukur fisik (*geometry*), pada kasus pengecekan visual. *Measurement System Analysis* merupakan sekumpulan operator cek, metode, *software*, lingkungan dan asumsi yang fungsinya untuk mengukur satuan ukur untuk karakteristik fitur yang mendapatkan nilai suatu pengukuran.(Barbato et al., 2008).

Measurment System Analysis, suatu proses pengukuran dan yang masuk kedalam proses pengukuran ataupun pengecekan itu sendiri bukanlah suatu objek benda melainkan faktor manusia guna mengidentifikasi tingkat konsistensi dari masing – masing operator pengecekan dalam hal ketelitian dan keakuratan pada saat melakukan proses pengukuran pada suatu produk untuk membedakan antara produk cacat dan tidak cacat.

Dalam hal *measurment sytem analysis* tidak terlepas dari faktor penting yaitu proses pengecekan suatu produk. Pengecekan produk merupakan suatu kegiatan operasional untuk melakukan inspeksi terhadap produk ataupun suku cadang dengan tujuan produk yang dihasilkan telah memenuhi standar spesifikasi sebelum dilakukannya proses pengiriman pada konsumen. Adapun permasalahan yang pernah terjadi pada suatu *industry* dalam proses pengecekan produk seperti operator yang terlibat dalam proses pengukuran ataupun pengecekan produk belum terlatih, operator tidak mngetahui spesifikasi produk, operator belum pernah sama sekali melakukan pengujian tes *Measurment System Analysis*, sehingga hal tersebut dapat menyebabkan penurunan kualitas dari suatu produk.

Menurut (Saputri & Putri, 2017) Produk yang berkualitas tidak hanya melihat dari *performancenya* yang baik tetapi juga harus memenuhi kebutuhan konsumen untuk meningkatkan kepuasan konsumen. Hal itu

merupakan faktor yang sangat penting yang harus ada pada suatu *industry* terutama dalam hal persaingan antar produsen. Maka dari itu untuk mengurangi terjadinya produk *NG (Not Good)* yang dapat mengakibatkan nama baik produsen dinilai negative oleh konsumen dan mempengaruhi tingkat penjualan dari produk yang dihasilkan dilakukannya penjaminan kualitas.

Penjaminan kualitas merupakan hal yang sangat diprioritaskan oleh setiap perusahaan. Karena Penjaminan Kualitas merupakan seluruh gambaran dan kegiatan yang penting untuk menyediakan kepercayaan yang mana kepercayaan tersebut digunakan untuk memuaskan kebutuhan tertentu dari kualitas.(Garvin, 1995).

Dalam penelitian ini penulis ingin melakukan pengujian konsistensi dan akurasi dari operator pengecekan visual dengan menggunakan metode *Attribute Agreement System*.

Attribute Agreement System merupakan suatu sistem yang berfungsi untuk mengelompokkan dan juga memperkirakan proses terjadinya suatu kesalahan atau *error*. Dalam melakukan *Agreement System Analysis* langkah yang harus dilakukan adalah memberikan materi mengenai *MSA (Measurement System Analysis) Attribute Data Agreement System* pada operator yang akan dilakukan pengujian tes, dan melakukan *treatment* pada operator mengenai bagaimana proses *agreement system*. Karakteristik kualitas yang tidak dapat diukur digolongkan menjadi 2 kategori, yaitu conforming dan uncomforming. (De Mast & Van Wieringen, 2007).

Data atribut yang dipengaruhi oleh tingkat subjektivitas tiap orang dapat distandarkan melalui suatu standard dan diverifikasi dengan *Measurement System Analysis*.

Attribute Data merupakan suatu kegiatan yang dihasilkan oleh manusia yang bertindak sebagai instrument pengukuran ataupun pengecekan, kontrol organoleptic mengacu pada tindakan yang menggunakan indera atau

pengetahuan manusia, contohnya seperti halnya inspeksi visual, sentuhan, suara, aroma, dan rasa. Dalam kasus seperti itu, akal dan kognisi manusia digunakan untuk mengukur suatu objek dari pada alat ukur.

2. TINJAUAN PUSTAKA

MSA (Measurement System Analysis) merupakan suatu proses ataupun sistem penilaian secara keseluruhan dalam proses pengukuran dan *measurement system* mencakup penelitian yang merancang dan dirancang secara khusus dengan tujuan untuk mengidentifikasi unsur variasi dalam proses suatu pengukuran. Dalam *Measurement System Analysis* terdapat 2 metode yaitu *Gauge R & R Study* dan *Attribute Agreement System*.

Gauge R & R merupakan metode yang berfungsi untuk mengidentifikasi tingkat konsistensi suatu alat ukur untuk menghitung seberapa tingkat akurasi alat yang diujikan. Dalam melakukan proses pengukuran atau pengecekan tidak hanya meliputi suatu alat ukur saja tetapi juga mencakup faktor manusia, dikarenakan proses pengecekan yang dilakukan oleh operator cek atau manusia merupakan faktor yang sangat penting karena dapat mempengaruhi tingkat kualitas suatu produk yang dihasilkan. Untuk tetap menjaga kualitas suatu produk perlu dilakukannya *Attribute Agreement System* pada operator pengecekan.

Attribute Agreement System merupakan metode untuk melakukan uji konsistensi yang diterapkan kepada manusia atau operator pengecekan yang akan dilakukan pengujian tes untuk mengidentifikasi tingka konsistensi operator dalam melakukan inspeksi visual, data *attribute* merupakan data yang dapat memberikan informasi mengenai kelas ataupun objek dimana *attribute* tersebut berada.

3. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini terfokus pada faktor manusia, observasi dilakukan dengan cara terjun langsung ke lapangan untuk melakukan *treatment* terhadap operator cek sebelum melakukan pengujian tes yang sudah

disiapkan untuk mendapatkan data untuk diolah.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang akan digunakan untuk pengolahan data hasil *Measurment Sytem Analysis* dilakukan dengan menggunakan metode yaitu :

1. Kajian Pustaka

Kajian pustaka ini dilakukan guna memperoleh serta memahami pengetahuan secara teori agar lebih memahami metode yang digunakan untuk mengolah data yang dikumpulkan. Metode didapatkan dari referensi jurnal, internet ataupun media dan lain sebagainya yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji pada penelitian ini.

2. Pengujian Lapangan

Pengujian lapangan ini digunakan untuk proses pengumpulan data yang dibutuhkan, data yang didapatkan dengan melakukan penyampaian materi mengenai *MSA* dan *treatment* pada operator cek untuk validnya data yang dikumpulkan pada saat observasi.

Teknik atau metode yang digunakan pada pengolahan data hasil *Measurment* untuk penelitian ini adalah dengan menggunakan Ms. Excel , Minitab , *Agreement System Analysis*.

Minitab adalah suatu *software* yang berguna untuk mengolah data statistik, yang mana *minitab* mengkombinasikan kemudahan penggunaan layaknya *Microsoft excel* dengan fungsi yang ada pada *software minitab* dalam melakukan analisis statistik yang kompleks .(Alin, 2010).

Agreement System Analysis merupakan suatu system yang berguna untuk megkualifikasikan proses pengukuran, mengidentifikasi serta mengestimasi proses *error*. Karakteristik kualitas yang tidak dapat diukur digolongkan menjadi 2 kategori, yaitu conforming dan uncomforming (De Mast & Van Wieringen, 2007). Data atribut yang dipengaruhi oleh tingkat subjektivitas tiap orang dapat distandarkan melalui suatu standard an diverifikasi dengan *Measurment System Analysis*. Untuk melakukan studi

Agreement System Analysis terdapat beberapa tahap sebagai berikut :

1. Memilih sampel visual yang acak tetapi juga mewakili bagian – bagian yang terdapat *defect*.
2. Pilih operator cek yang memenuhi syarat untuk melakukan pengukuran, setidaknya dua operator untuk menentukan produk atau sample tersebut cacat atau tidak cacat.
3. Tentukan berapa kali pengukuran yang harus dilakukan oleh setiap operator cek.
4. Sebelum melakukan pengujian tes pada operator cek, operator akan melakukan *treatment* terlebih dahulu. Operator akan diberikan pengarahan ataupun penjelasan materi terlebih dahulu mengenai *Measurment System Analysis* pada *Agreement System Analysis*. Agar pada saat pengisian kuesioner mendapatkan data yang valid.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Effectiveness adalah kemampuan untuk membedakan antara produk atau suku cadang yang cacat dan tidak cacat, sehingga dapat mengidentifikasi seberapa besar tingkat kekonsistenan para operator cek pada saat melakukan inspeksi visual. Seperti pada perhitungan dibawah ini.

$$Effectiveness (E) = \frac{\text{Number Identified Correctly}}{\text{Total Number of Inspection}}$$

Tingkat kekonsistenan sangat penting dalam proses pengukuran ataupun pengecekan suatu produk, Karena hal tersebut dapat meningkatkan kualitas produk dan kepuasan pelanggan. Pada perhitungan *Effectiveness* operator cek akan disimpulkan memiliki tingkat kekonsistenan yang tinggi dalam proses pengukuran maupun pengecekan visual.

Probability of False Reject adalah kemungkinan operator membuat penolakan palsu, dikatakan *Probability of False Reject* ketika operator memilih opsi “*Reject*” yang sebenarnya standardnya adalah “*Accept*” sehingga nilai yang didapatkan adalah 0.

Probability of False Reject (Kemungkinan Penolakan Palsu) =

$$P(\text{FR}) \text{ Say R : Act A} = \frac{\text{Number of False Reject}}{\text{Number of Actual Accepted Parts Inspection}}$$

Probability of False Accept (Kemungkinan Penerimaan Palsu) =

$$P(\text{FA}) \text{ Say A : Act R} = \frac{\text{Number of False Accept}}{\text{Number of Actual Rejected Parts Inspection}}$$

Pengolahan Data Attribute

Data atribut merupakan data yang mewakili fitur dari objek data. Attribute data dalam measurement system analysis berupa *defect – defect* yang terdapat pada produk. Data *attribute* merupakan data yang diperoleh dari opsi “NG” dan “OK” diubah menjadi “Reject” dan “Accept”.

Disimpulkan bahwa operator pengecekan memiliki karakteristik tersendiri dalam proses pengukuran ataupun pengecekan, sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi kualitas produk. Semakin tinggi tingkat kekonsistenan operator cek, maka dapat semakin meningkatnya kualitas produk.

Dan hal tersebut bertujuan untuk membandingkan antar persentase *appraisers* dan *score versus standard*, yang mana *appraisers* atau operator cek yang melakukan pengujian tes dan *score versus standard* merupakan nilai opsi yang dipilih operator cek pada tes 1 sampai dengan 3 secara keseluruhan

Results for: Worksheet 3

Attribute Agreement Analysis for Alan - 1; Alan - 2; Alan - 3; Daffa - 1; Daffa - 2; ...

Within Appraisers

Assessment Agreement

Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
alan	50	37	74,00	(59,66; 85,37)
daffa	50	24	48,00	(33,66; 62,50)
fausan	50	28	56,00	(41,25; 70,01)
aziz	50	32	64,00	(49,19; 77,08)
doni	50	40	80,00	(66,28; 89,97)

Matched: Appraiser agrees with him/herself across trials.

Gambar 1.2 Within Appraisers

Within appraisers adalah perbandingan tingkat konsistensi antara operator 1 dengan yang lainnya untuk menentukan total banyaknya operator cek menjawab dengan opsi

opsinya berbeda dan juga berbeda dengan standard spesifikasinya.

Pengolahan Data Menggunakan Minitab

Minitab merupakan software yang dirancang untuk mengolah data statistik. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan minitab *agreement system analysis* dengan *attribute data*. Data hasil observasi berupa *Accept* dan *Reject* sebanyak 50 *parts* diolah dengan menggunakan minitab untuk memperoleh data yang lebih rinci mengenai *Measurement System Analysis*. Berikut data inputan menggunakan *software minitab* :

Part Number	Alan - 1	Alan - 2	Alan - 3	Daffa - 1	Daffa - 2	Daffa - 3	Fausan - 1	Fausan - 2	Fausan - 3	Azi - 1	Azi - 2	Azi - 3	Doni - 1	Doni - 2	Doni - 3	Expert Decision
1	1	Reject	Reject	Reject	Reject	Accept	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject
2	2	Reject	Accept	Reject	Reject	Accept	Reject	Accept	Reject	Accept	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject
3	3	Accept	Reject	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept
4	4	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject
5	5	Reject	Reject	Reject	Reject	Accept	Reject	Reject	Accept	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject
6	6	Accept	Reject	Reject	Reject	Reject	Accept	Reject	Accept	Accept	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject
7	7	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Accept	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject
8	8	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Accept	Reject	Accept	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject
9	9	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Accept	Reject	Reject	Accept	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject
10	10	Reject	Reject	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept
11	11	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject
12	12	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject
13	13	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject
14	14	Reject	Reject	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept
15	15	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject
16	16	Reject	Reject	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept
17	17	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Accept	Accept	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject
18	18	Accept	Reject	Accept	Accept	Reject	Accept	Accept	Accept	Accept	Reject	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept
19	19	Accept	Reject	Reject	Reject	Reject	Accept	Reject	Accept	Accept	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject
20	20	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept
21	21	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept
22	22	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject
23	23	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject
24	24	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject	Reject

Gambar 1.1 Inputan Attribute Data

Data diatas merupakan *attribute* data yang diperoleh dengan melakukan pengujian tes yang sebelumnya operator ataupun relawan mengikuti treatment ataupun pengarahannya terlebih dahulu. Selanjutnya data *attribute* diolah dengan menggunakan *Minitab Attribute Agreement Analysis*. Berikut hasil olahan data dengan menggunakan Minitab.

yang sama pada ketiga tes pengulangan. Seperti pada gambar 4.2 dapat disimpulkan bahwa operator yang memiliki tingkat kekonsistenan tertinggi adalah operator 5 (OP5), karena dalam pengujian tes operator tersebut menjawab part secara konsisten sebanyak 40 dan 3 kali pengulangan. Dan operator yang memiliki tingkat kekonsistenan terendah adalah operator 2 (OP2) karena operator tersebut hanya menjawab part secara konsisten sebanyak 24. Selanjutnya *kappa statistic* dari *Within Appraiser*.

Fleiss' Kappa Statistics

Appraiser	Response	Kappa	SE Kappa	Z	P (vs > 0)
alan	Accept	0,601716	0,0816497	7,36948	0,0000
	Reject	0,601716	0,0816497	7,36948	0,0000
daffa	Accept	0,302201	0,0816497	3,70119	0,0001
	Reject	0,302201	0,0816497	3,70119	0,0001
fauzan	Accept	0,395161	0,0816497	4,83972	0,0000
	Reject	0,395161	0,0816497	4,83972	0,0000
aziz	Accept	0,494003	0,0816497	6,05028	0,0000
	Reject	0,494003	0,0816497	6,05028	0,0000
doni	Accept	0,678388	0,0816497	8,30852	0,0000
	Reject	0,678388	0,0816497	8,30852	0,0000

Gambar 1.3 Fleiss Kappa

Fleiss Kappa merupakan suatu metode untuk mengukur ada atau tidaknya kesepakatan diantara operator yang melakukan uji konsistensi, *fleiss kappa* memiliki ketentuan dalam mengukur ada atau tidaknya kesepakatan antara operator cek yaitu ketika $P - \text{Valuenya}$ mendekati +1 dapat disimpulkan bahwa operator cek yang melakukan uji konsistensi memiliki kesepakatan tertentu. Lalu jika $P - \text{Valuenya}$ bernilai 0 atau dapat dikatakan signifikan sehingga uji konsistensi tersebut dinyatakan tidak ada kesepakatan apapun diantara seluruh operator yang melakukan uji konsistensi. Uji Z digunakan untuk mengambil suatu keputusan mengenai signifikansi pada fleiss kappa. Apabila $p - \text{value}$ bernilai lebih kecil dari tingkat signifikansi, maka koefisien kappa signifikan. Koefisien Kappa dikatakan *Excellent* ketika koefisien kappa sudah mencapai >75% sedangkan dikatakan *Bad (Buruk)* jika <40% dan $P \text{ value}$ yang didapatkan adalah 0,0000 yang diartikan bahwa data pada operator tersebut signifikan atau tidak ada kesepakatan apapun dalam menjawab kuesioner tersebut. Dapat disimpulkan operator cek yang dikatakan *Good* tanpa adanya kesepakatan atau signifikan adalah operator 1 dan 5 dikarenakan $\geq 60\% - 75\%$.

INTERPRETASI KAPPA	
Indeks Kappa	Agreement
< 0.40	Bad
0.40 - 0.60	Fair
0.60 - 0.75	Good
> 0.75	Excellent

Each Appraiser vs Standard					
Assessment Agreement					
Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95% CI	
alan	50	36	72,00	(57,61; 81,77)	
daffa	50	24	48,00	(32,84; 62,59)	
fauzan	50	27	54,00	(39,32; 67,18)	
aziz	50	32	64,00	(49,39; 77,19)	
doni	50	39	78,00	(64,04; 87,47)	

Matched: Appraiser's assessment across trials agree with the known standard.

Assessment Classification					
Appraiser	# Accept /	# Reject /	# Accept /	# Reject /	# Missed /
	Percent	Percent	Percent	Percent	Percent
alan	0,72	0	0,00	12	24,00
daffa	0,48	0	0,00	26	52,00
fauzan	0,54	1	2,00	32	64,00
aziz	0,64	0	0,00	18	36,00
doni	1	0,36	0	0,00	20,00

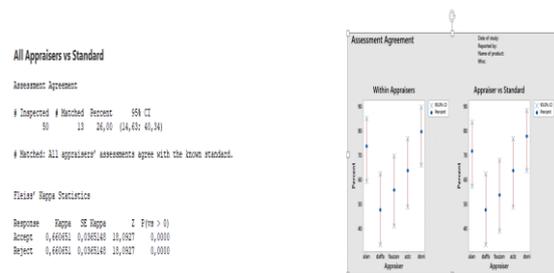
Reject / Accept: Assessments across trials = Reject / standard = Accept.
 # Accept / Reject: Assessments across trials = Accept / standard = Reject.
 # Missed: Assessments across trials are not identical.

Gambar 1.4 Indeks Kappa dan Each Appraiser Vs Standard

Yang dimaksud dengan *Each Appraiser Vs Standard* adalah kesamaan jawaban penilai atau operator dengan standard yang sudah ditentukan. Dari banyaknya sampel yang diujikan operator yang menjawab opsi yang sama dengan standard yang sudah ditentukan

tertinggi adalah operator 5 (OP5) dikarenakan operator 5 menjawab opsi dan standard yang sama dalam 3 kali pengulangan sebanyak 39 *Matched* 78% dari 50 *parts*. Dan yang terendah adalah operator 2 (OP2) sebanyak 24 *Matched* 48%. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa setiap operator memiliki tingkat kekonsistenan yang berbeda – beda, sehingga sebaiknya suatu industri manufaktur wajib melakukan pengujian tes *Measurment System Analysis (Agreement System Analysis)* pada pekerja dengan *Attribute Data*.

Fleiss kappa dengan setiap operator pengecekan versus standar suatu produk merupakan suatu perbandingan antara keduanya untuk mengetahui tingkat interpretasi kappa. Disimpulkan bahwa pada gambar 4.6 operator 1 dan operator 5 indeksnya adalah *Excellent* karena *kappa* nya sebesar >75% dan $P \text{ value}$ nya signifikan 0,000. Operator 3 termasuk operator *Good* karena masih dibawah 75% dan $P \text{ valuenya}$ signifikan 0,0000. Selanjutnya *Between Appraiser*, yang dimaksud *Between Appraiser* adalah banyaknya jumlah ataupun seberapa baik para penilai (operator cek) memilih opsi *Accept* atau setuju dengan yang lainnya, pada gambar diatas didapatkan nilai sebanyak 13 persetujuan dari seluruh operator dari 50 *parts* dan $P \text{ valuenya}$ signifikan 0,0000.



Gambar 1.5 All Appraiser Vs Standard dan Grafik Assesment Agreement

Berikut merupakan seberapa besar tingkat kekonsistenan operator pengecekan terhadap pemeriksaan yang dilakukan. Pada grafik *Within Appraiser* diatas didapatkan operator 1 (OP1) konsisten sebesar 74%, operator 2

(OP2) sebesar 48%, operator 3 (OP3) sebesar 56%, operator 4 (OP4) sebesar 64%, operator 5 (OP5) sebesar 80%. Lalu pada grafik *Appraiser Vs Standard* didapatkan operator 1 (OP1) konsisten sebesar 72%, operator 2 (OP2) 48%, operator 3 (OP3) 54%, operator 4 (OP4) 64%, operator (OP5) 78%. Sehingga dapat disimpulkan dalam grafik diatas operator yang memiliki tingkat konsisten tertinggi adalah operator 5 (OP5). Operator 5 memiliki tingkat konsistensi tertinggi dibanding yang lainnya sehingga dapat bekerja dengan sangat baik pada bagian pengukuran ataupun pengecekan produk. Persentase terjadinya produk cacat lolos spesifikasi menjadi berkurang, sehingga dapat menjaga kepuasan konsumen.

5. KESIMPULAN

Dalam proses pengambilan data *attribute* pada operator pengecekan menggunakan kuesioner yang mana berupa gambar yang memiliki *defect – defect* tertentu seperti goresan, lecet dan lain sebagainya. Dan untuk mendapatkan data atribut hasil penyebaran kuesioner dengan cara *treatment* atau memberikan pengarahan terlebih dahulu mengenai *measurment system analysis* 3 kali pengulangan tanpa adanya *fleiss kappa* atau kesepakatan antara peneliti dengan penilai (operator) dan hasil yang diperoleh dalam pengolahan data *attribute* berupa tingkat konsistensi masing – masing operator yang mana untuk tingkat konsistensi tertingginya diperoleh oleh operator 5 karena memiliki persentase terbesar diantara operator lainnya. Sehingga dapat disimpulkan operator 5 memiliki kualitas yang sangat baik dalam hal pengecekan atau inspeksi visual.

DAFTAR PUSTAKA

- Alin, A. (2010). *Minitab. Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*. <https://doi.org/10.1002/wics.113>
- Audina, G. O., Triwibisono, C., Aisha, A. N., Studi, P., Industri, T., Industri, F. R., Telkom, U., Kinerja, P., & Kinerja, P. (2017). *Perancangan sistem pengukuran kinerja organisasi pada pt xyz dengan metode balanced scorecard*. 4(1).
- Barbato, G., Vicario, G., & Levi, R. (2008). *Measurement System Analysis. Statistical Practice in Business and Industry*, 5(2), 239–305. <https://doi.org/10.1002/9780470997482.ch11>
- De Mast, J., & Van Wieringen, W. N. (2007). *Measurement system analysis for categorical measurements: Agreement and kappa-type indices*. *Journal of Quality Technology*, 39(3), 191–202. <https://doi.org/10.1080/00224065.2007.11917688>
- Garvin. (1995). *Konsep Kualitas Mutu*. 5–21.
- Islahudin, N. (2019). *TEKNOLOGI PROSES PENGEKATAN MENGGUNAKAN SISTEM*. 13(1), 15–25.
- Lander, E., & Liker, J. K. (2007). *The Toyota Production System and art: Making highly customized and creative products the Toyota way*. *International Journal of Production Research*, 45(16), 3681–3698. <https://doi.org/10.1080/00207540701223519>
- Saputri, D. S., & Putri, Y. E. (2017). *Jurnal tambora*. *Jurnal Tambora*, 2(3), 1–6.
- Scouse, R. A. (1985). *Introduction To Statistical Quality Control*. In *Plastics and rubber international* (Vol. 10, Issue 1). (Hal 35 - 36).