

PENTINGNYA QUALITAS TRAF0 ARUS (CURRENT TRANSFORMER) DENGAN MENERAPKAN QUALITY PLAN DALAM PROSES ASSEMBLY

Indah Sri Wahyuni, ST., MT., Khaerul Fahmi, ST., MM., MT.
UNPRI/Sains dan Teknologi/Teknik Elektro
JL.Kampus Paramita, Binong Curug Tangerang 15810 Banten,
Phone/ Fax: (021)598-0579
e-mail: swindah28@gmail.com

Abstrak

Saat ini beberapa sektor manufaktur di Indonesia sudah memasuki era Industry 4.0 dimana proses produksinya melalui sistem robotic dan mengintegrasikan kemampuan internet. Sektor manufaktur nasional akan menuju perubahan besar dalam menghadapi revolusi Industri 4.0. Konsekuensinya, pendekatan dan kemampuan baru diperlukan untuk membangun sistem produksi yang inovatif dan berkelanjutan.

Dalam rangka memasuki era industri 4.0 dimana peran digital lebih ditonjolkan, pasokan ketenagalistrikan tentunya menjadi hal krusial yang mendukung berjalannya era industri tersebut. "Listrik masih mendominasi dari seluruh aspek kehidupan, jadi listrik adalah hal utama. Saat ini suka tidak suka kita masuk era digitalisasi. Bagaimana kita bicara memasuki era Industry 4.0 apabila listriknya tidak ada.

Untuk itu supply energy listrik yang ada harus diusahakan seoptimal mungkin seiring dengan semakin meningkatnya konsumsi energy listrik. Kualitas dari pelayanan energy listrik ini sangat ditentukan oleh keandalan peralatan-peralatan transmisi ataupun distribusinya. Untuk itu Perlunya menjaga kualitas product yang dibuat dalam hal ini *Trafo Arus (Current Transformer)* dengan beberapa dimensi kualitas yang harus ada yaitu Performance (Kinerja), Features (karakteristik pelengkap/tambahan), Reliability (Keandalan), Conformance (Kesesuaian), Durability (Daya Tahan), dan Serviceability (Pelayanan). Sehingga diperlukannya *Quality Plan* untuk memastikan mutu dari hasil pelaksanaan pembuatan *product* dalam hal ini Trafo Arus (Current Transformer) serta mengatur bagaimana pengawalan mutu (QA) dan pengontrolan mutu (QC) selama *Proses Assembly (Assembly Process)* trafo arus. Secara garis besar, Quality Plan bertujuan mengidentifikasi dan menetapkan *standar mutu* yang relevan bagi product dan merumuskan strategi pencapaiannya untuk memastikan product yang dibuat dapat memenuhi standar mutu yang dapat diterima dengan kualitas yang baik.

Transformator arus (Current Transformer/CT) merupakan suatu peralatan yang ada pada system transmisi ataupun distribusi energy listrik yang berada di gardu induk. Transformator arus berfungsi untuk menurunkan arus besar pada tegangan tinggi atau menengah menjadi arus kecil pada tegangan rendah yang dipakai untuk pengukuran dan proteksi dan mengisolasi rangkaian sekunder terhadap rangkaian primer serta

memungkinkan standarisasi rating arus peralatan sisi sekunder. Transformator arus juga merupakan peralatan yang dipergunakan sebagai alat ukur dan untuk melindungi rele pada industry yang memakai tegangan tinggi dimana Transformator Arus (Current Transformer/ CT) ini mempunyai fasilitas pengukuran yang aman untuk mengukur jumlah arus yang besar dan juga dengan tegangan yang tinggi.

Keywords: *Trafo Arus (Current Transformer), Quality Plan, Product, Proses Assembly (Assembly Process), Standar Mutu*

Abstract

Currently, several manufacturing sectors in Indonesia have entered the Industry 4.0 era where the production process is carried out through a robotic system and integrates internet capabilities. The national manufacturing sector will lead to major changes in the face of the Industrial revolution 4.0. Consequently, new approaches and capabilities are needed to build innovative and sustainable production systems.

In order to enter the industrial era 4.0 where the role of digital is more emphasized, the supply of electricity is certainly a crucial thing that supports the passage of the industrial era. "Electricity still dominates all aspects of life, so electricity is the main thing. Right now, whether we like it or not, we are entering the digitalization era. How can we talk about entering the Industry 4.0 era if there is no electricity.

For this reason, the existing supply of electrical energy must be optimized as possible along with the increasing consumption of electrical energy. The quality of this electrical energy service is largely determined by the reliability of the transmission or distribution equipment. For this reason, it is necessary to maintain the quality of the product made in this case *the Current Transformer* with several quality dimensions that must exist, namely Performance (Performance), Features (complementary / additional characteristics), Reliability (Reliability), Conformance (Compatibility), Durability (Durability), and Serviceability (Service). So that a Quality Plan is needed to ensure the quality of the results of the implementation of the product manufacture in this case the Current Transformer and regulate how to control the quality (QA) and control the quality of QC during the implementation of the manufacture of the current transformer. Broadly speaking, the *Quality Plan* aims to identify and establish relevant *Quality Standards* for *products* and formulate strategies for achieving them to ensure that the products manufactured can meet acceptable *Quality Standards* with Good quality.

Current transformer (Current Transformer / CT) is an equipment that is in the transmission or distribution system of electrical energy located at the substation. Current transformers function to reduce large currents at high or medium voltages to small currents at low voltages that are used for measurement and protection and isolate the secondary circuit from the primary circuit and allow standardization of the current rating of the secondary side of the equipment. Current transformers are also equipment used as measuring instruments and to protect relays in industries that use high voltages where the Current Transformer (CT) has safe measurement facilities to measure large currents and high voltages.

Keywords: *Current Transformer, Quality Plan, Products, Assembly Process, Quality Standards.*

I. PENDAHULUAN

Transformator merupakan suatu alat listrik yang termasuk ke dalam klasifikasi mesin listrik static yang berfungsi menyalurkan tenaga/daya listrik dari tegangan tinggi ke tegangan rendah dan sebaliknya. Atau dapat juga diartikan mengubah tegangan arus bolak-balik dari satu tingkat ke tingkat yang lain melalui suatu gandengan magnet dan berdasarkan prinsip-prinsip induksi-elektromagnet. Transformator terdiri atas sebuah inti, yang terbuat dari besi berlapis dan dua buah kumparan, yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder.

Transformator Arus Adalah trafo yang digunakan untuk mengambil input data masukan berupa besaran arus dengan cara perbandingan belitan pada belitan primer atau sekunder. Trafo ini biasa digunakan untuk pengukuran tak langsung beban arus yang mengalir ke pelanggan kemudian membatasinya. Selain itu bisa juga besaran arusnya diambil sebagai input data masukan peralatan pengaman jaringan.

1.1. Rumusan Masalah dan Tujuan

Dalam jurnal ini penulis membatasi tentang Pembuatan dari salah satu Trafo Arus (Current Transformer) berikut cara pengujian untuk Transformator tersebut dan Quality Plan yang diperlukan dalam hal menjaga kualitas dari Trafo Arus (CT) yang dibuat sehingga CT tersebut mempunyai kualitas yang baik sesuai dengan yang diharapkan oleh Customer (Pelanggan) dan ketepatan waktu sesuai order sehingga diharapkan dengan kualitas suatu produk yang baik seperti kinerja (performance), keandalan (reliability), kemudahan dalam penggunaan (easy of use), estetika (esthetics), dan sebagainya dengan tujuan yang ingin dicapai yaitu adanya Kepuasan Pelanggan (customer satisfaction) atau kesesuaian terhadap kebutuhan atau persyaratan (conformance to the requirements).

1.2. Tinjauan Teori

Transformator merupakan suatu alat listrik yang termasuk ke dalam klasifikasi mesin listrik static yang berfungsi menyalurkan tenaga/daya listrik dari tegangan

tinggi ke tegangan rendah dan sebaliknya. Atau dapat juga diartikan mengubah tegangan arus bolak-balik dari satu tingkat ke tingkat yang lain melalui suatu gandengan magnet dan berdasarkan prinsip-prinsip induksi-elektromagnet. Transformator terdiri atas sebuah inti, yang terbuat dari besi berlapis dan dua buah kumparan, yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder.

Transformator digunakan secara luas, baik dalam bidang tenaga listrik maupun elektronika. Penggunaan transformator dalam sistem tenaga listrik memungkinkan terpilihnya tegangan yang sesuai dan ekonomis untuk tiap-tiap keperluan, misalnya kebutuhan akan tegangan tinggi dalam pengiriman daya listrik jarak jauh.

Dasar teori dari transformator adalah apabila ada arus listrik bolak-balik yang mengalir mengelilingi suatu inti besi maka inti besi itu akan berubah menjadi magnet dan apabila magnet tersebut dikelilingi oleh suatu belitan maka pada kedua ujung belitan tersebut akan terjadi beda tegangan mengelilingi magnet, sehingga akan timbul Gaya Gerak Listrik (GGL).

Karena jurnal ini membahas mengenai Trafo Arus, maka kita harus tahu apa itu Trafo Arus. Trafo Arus (Current Trafo) adalah trafo yang digunakan untuk mengambil input data masukan berupa besaran arus dengan cara perbandingan belitan pada belitan primer atau sekunder. Trafo ini biasa digunakan untuk pengukuran tak langsung beban arus yang mengalir ke pelanggan kemudian membatasinya. Selain itu bisa juga besaran arusnya diambil sebagai input data masukan peralatan pengaman jaringan.



Gambar 1.1: Trafo arus

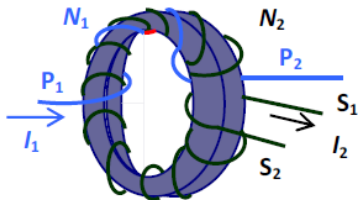
Selain dari pada itu Trafo Arus (*Current Transformer* digunakan untuk

P-ISSN:

E-ISSN:

melakukan pengukuran besaran arus pada intalasi tenaga listrik disisi primer (TET, TT dan TM) yang berskala besar dengan melakukan transformasi dari besaran arus yang besar menjadi besaran arus yang kecil secara akurat dan teliti untuk keperluan pengukuran dan proteksi.

Prinsip kerja trafo arus adalah sebagai berikut:



Gambar 1.2: Rangkaian pada Trafo arus

Untuk trafo yang dihubung singkat :

$$I_1 \cdot N_1 = I_2 \cdot N_2$$

Untuk trafo pada kondisi tidak berbeban:

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

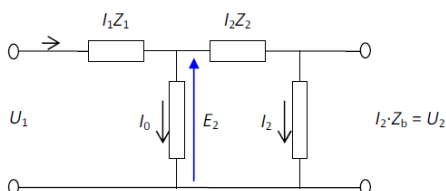
Dimana: $a = \frac{N_1}{N_2}$, $I_1 > I_2$ sehingga

$$N_1 < N_2,$$

N_1 = jumlah lilitan primer, dan

N_2 = jumlah lilitan sekunder.

Rangkaian Ekvivalen:



Gambar 1.3: Rangkaian Ekvivalen

Tegangan induksi pada sisi sekunder adalah

$$E_2 = 4,44 \cdot B \cdot A \cdot f \cdot N_2 \text{ Volt}$$

Tegangan jepit rangkaian sekunder adalah

$$E_2 = I_2 \cdot (Z_2 + Z_b) \text{ Volt}$$

$$Z_b = Z_{kawat} + Z_{inst} \text{ Volt}$$

Dalam aplikasinya harus dipenuhi $U_1 > U_2$

Dimana:

B = kerapatan fluksi (tesla)

A = luas penampang (m²)

f = frekuensi (Hz)

N_2 = jumlah lilitan sekunder

U_1 = tegangan sisi primer

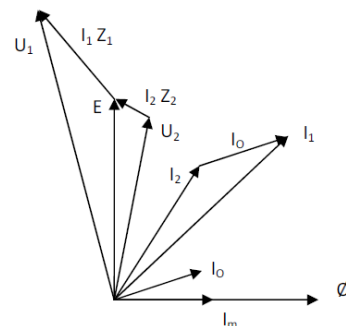
U_2 = tegangan sisi sekunder

Z_b = impedansi/tahanan beban trafo arus

Z_{kawat} = impedansi/tahanan kawat dari terminasi CT ke instrumen

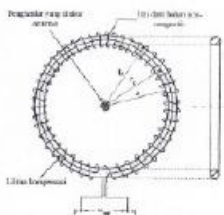
Z_{inst} = impedansi/tahanan internal instrumen, misalnya relai proteksi atau peralatan meter.

Diagram Fasor Arus dan Tegangan pada Trafo Arus (CT):



Gambar 1.4: Diagram Fasor Arus dan tegangan pada Trafo Arus

Prinsip Kerja dari Trafo Arus (Current Transformer) yaitu seperti Kumbaran Rogowski. Konstruksi kumparan rogowski diperlihatkan pada Gambar 1.5 Konstruksi tersebut dinamakan kumparan rogowski dengan satu-lapis belitan (single layer winding rogowski coil). Belitan tersebut dililitkan di sepanjang inti toroid. Medan magnet di sekitar penghantar dapat menginduksikan tegangan pada belitan tersebut sehingga akan mempengaruhi ketelitian pengukuran arus yang mengalir pada penghantar. Tegangan induksi tersebut dikompensasi oleh lilitan tunggal yang berada di tengah-tengah belitan.



Gambar 1.5: Konstruksi Kumbaran rogowski

Kumbaran rogowski merupakan aplikasi dari Hukum Ampere dan Hukum Faraday. Hukum Ampere menyatakan bahwa integral garis dari medan magnet H di sepanjang lintasan tertutup adalah sama dengan total arus yang dilingkupi oleh lintasan tertutup tersebut, Secara matematika Hukum Ampere dapat ditulis sebagai berikut :

$$i = \int_0^l H \cdot dl = \int_0^l H \cos \alpha \cdot dl$$

di mana dl adalah elemen kecil dari lintasan magnetik / dimana nilai H dievaluasi dan f adalah arus yang dilingkupi oleh lintasan tertutup. Hukum Faraday-Lenz menyatakan bahwa tegangan induksi akan dibangkitkan apabila terdapat perubahan fluks magnet (Hukum Faraday) dan apabila tegangan induksi tersebut muncul pada sebuah sirkuit tertutup, maka terdapat arus induksi yang arah alimya adalah sedemikian sehingga fluks magnet yang dihasilkannya selalu melawan perubahan fluks magnet

penghasilnya (Hukum Lenz). Jika arus listrik mengalir pada penghantar yang terdapat di tengah-tengah toroid, maka tegangan induksi (V coil) akan muncul pada ujung-ujung kumparan rogowski (pada terminal p dan terminal-q). Tegangan induksi tersebut merupakan integrasi dari tegangan induksi pada setiap lilitan dari kumparan rogowski.

II. METODE PENELITIAN

Pada jurnal kali ini penulis membuat salah satu contoh dari pembuatan Trafo Arus/ Current Transformer: Anggap saja ini adalah Item-X yang menggunakan Control Plan dalam pelaksanaan Proses Assembly-nya.

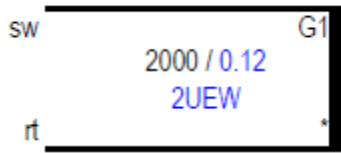
Dalam hal ini, metode yang digunakan untuk mengontrol dalam proses pembuatan Trafo Arus kita menggunakan *Quality Plan* atau rencana mutu dimana kita menyediakan alat yang sangat berguna untuk melengkapi sistem manajemen mutu. Dalam menghasilkan sesuatu, baik berupa produk atau layanan akan selalu melibatkan serangkaian proses atau tugas yang saling berhubungan & saling melengkapi. Hal-hal yang harus dilakukan tersebut harus direncanakan secara efektif dari awal agar mendapatkan hasil yang lebih baik dengan memastikan product yang dibuat dapat memenuhi standar mutu yang dapat diterima dengan kualitas yang baik. Rencana mutu (Quality Plan) akan membantu organisasi untuk melakukan hal tersebut mencakup Nama Proses, Mesin, Peralatan Tool yang dipergunakan, Karakteristik untuk produk dan proses, Spesifikasi dari Produk/ Proses, Teknik evaluasi produk yang kita buat, Metode pengambilan sample yang akan kita buat baik dari jumlahnya, frekuensi pengambilan sample dan PIC yang bertanggungjawab dalam pembuatan produk tersebut. Didalam Quality Plan juga mencakup metode control yang digunakan serta Reaction Plan yang harus kita lakukan terhadap produk yang kita buat serta, tanggung jawab, dan sumber daya terkait yang diperlukan untuk mencapai hasil yang diinginkan. Ini akan menggambarkan bagaimana suatu organisasi benar-benar akan menghasilkan produk dan bagaimana tindakan yang diambil dapat berdampak pada proses atau bagian lain dari perusahaan. Quality Plan adalah alat yang sangat berguna untuk memvalidasi produk, layanan atau proses baru

P-ISSN:

E-ISSN:

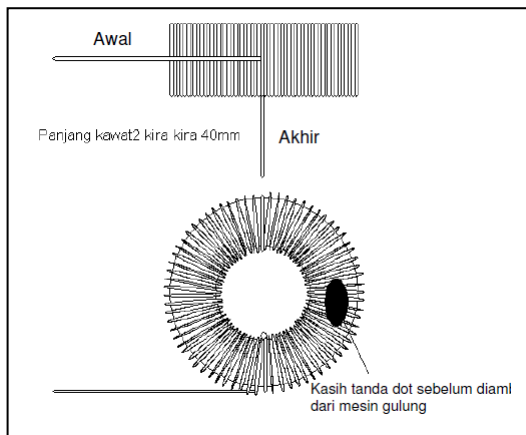
sebelum pekerjaan dimulai dan untuk menunjukkan kepada pemangku kepentingan bagaimana persyaratan mereka akan dipenuhi oleh suatu Perusahaan.

Berikut ini adalah Skema diagram dari Item-X:



Dari sini terlihat bahwa jumlah lilitan yang diperlukan untuk membuat trafo arus tersebut berjumlah =2000 lilitan dengan menggunakan kawat 0.12 2UEW dengan mempergunakan Kawat berwarna Merah dan Berwarna Hitam.

Kemudian ini adalah Data Mekanik dan Proses assembly dari Item-X yang akan kita buat:

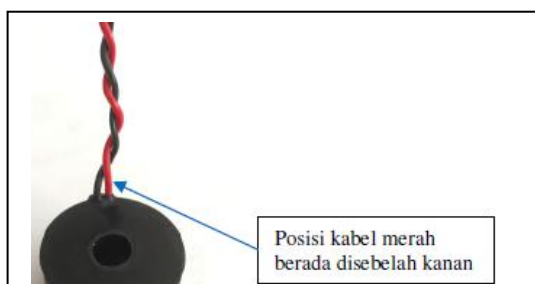


III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memastikan trafo Arus yang kita buat sudah sesuai dengan keinginan dari pelanggan (customer) maka kita lakukan proses pengujian dan pengukuran sesuai dengan spesifikasi yang diminta oleh customer.

3.1. Sub Bab 1

Dan ini adalah hasil product assembly yang telah selesai dibuat:



Di bawah ini adalah Hasil pengujian dari Item-X yang dibuat:

Hasil Test Arus Item-X

No	1		2		3	
I input	I input aktual	Output (mV)	I input aktual	Output (mV)	I input aktual	Output (mV)
0,5 A	0.507	3.125	0.508	3.126	0.507	3.126
2 mA	2.004	12.374	2.004	12.360	2.004	12.374
5 mA	5.001	30.927	5.001	30.896	5.001	30.923
10 mA	4.054	62.561	5.009	61.189	5.025	61.599
40 mA	5.074	248.800	5.079	250.820	5.075	251.040

No	4		5		Remarks
I input	I input aktual	Output (mV)	I input aktual	Output (mV)	
0,5 A	0.507	3.124	0.507	3.128	
2 mA	2.004	12.361	2.004	12.363	
5 mA	5.001	30.893	5.001	30.889	
10 mA	4.930	60.998	5.030	62.125	
40 mA	5.007	246.730	5.079	250.810	5 Turn, 8 A

Note : Semua point tes menggunakan Burden 12,5 Ohm.

Used Equipment: 1. Current testing & Polarity Test: Fluke-45

3.2. Sub Bab 2

Hasil Inspeksi Test Item X:

Current Test (mV)	DC Resistance Test (Ω)	Polarity Test (mV)	Number of Turn	Impulse Winding Test	Hipot Test
-------------------	------------------------	--------------------	----------------	----------------------	------------

No.	Nama Proses	Metode, peralatan, dg. alat	Karakteristik		Spesifikasi Produk/Proses	Tahap	Tingkat Kesulitan	Metode			Metode Kontrol	Revisi/Plan	
			No.	Proses				Uji	QC	QC			
9	Pinning	Mesin pinning	1	Tipe besi	Bar Screen 10k, Fluoridasi	Visual mata	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%	100%
			2	Hard pinning	Bar	Visual mata	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%	100%
10	Test Arus dan Tahanan	Tahan 40 ampere test bar	1	Arus	Output : 0.20 - 3.4 kV/100V dengan input = 500 mA, beban: 12.5 D	Tahanan	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%	100%
			2	Test Temp	Nil Arus tinggi - NS Nil Arus rendah - NS Nil panas - NS Standar - OK	Waktu sample	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%	100%
			3	Tahanan	Tahan terhadap 5.0 - 4.0 mV pada 1 - 500mA dengan beban: 12.5 D	Tahanan	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%	100%
			4	Test Temp	Tahanan terhadap - NS Tahanan standar - OK	Waktu sample	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%	100%
11	Test tahanan	Tahan 40 ampere test bar	1	Test tahanan	Standar pada 121 - 130 D	Tahanan	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%	100%
			2	Test Temp	121 D - NS 130 D - NS Tahan standar - NS Standar - OK	Waktu sample	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%	100%
12	Test OC Case	Magister	1	Shipping label	Tersedia secara Seriabel label right Tahan terhadap air Tahan terhadap OC Tahan tahan tinggi dari pada handling Cor tanning Tahan terhadap, minyak Kawat tidak terikat Tahan kasar Tahan terhadap beban berat	Visual mata	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%	100%
			2	Label	Tahan terhadap air OC Tahan tahan tinggi dari pada handling Cor tanning Tahan terhadap, minyak Kawat tidak terikat Tahan kasar Tahan terhadap beban berat	Visual mata	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%	100%
			3	Hard pinning	Tahan terhadap, minyak Tahan standar - OK	Visual mata	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%	100%
			4	Hard pinning	Tahan terhadap, minyak Tahan standar - OK	Visual mata	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%	100%
			5	Shipping & label	Tahan terhadap beban (berat Berdasarkan Berdasarkan	Visual mata	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%	100%

No.	Nama Proses	Metode, peralatan, dg. alat	Karakteristik		Spesifikasi Produk/Proses	Tahap	Tingkat Kesulitan	Metode			Metode Kontrol	Revisi/Plan
			No.	Proses				Uji	QC	QC		
13	Pinning		1	Die	100 psi (20kPa)	Visual mata	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%
			2	Shielding	NS	Visual mata	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%
			3	Label	Tahan terhadap beban Kawat tidak terikat Tahan kasar Tahan terhadap beban berat Customer, standar	Visual mata	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%
14	OC	OC meter	1	Arus	Output : 0.20 - 3.4 kV/100V dengan input = 500 mA, beban: 12.5 D	Tahanan	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%
			2	Tahanan	Nil Arus tinggi - NS Nil Arus rendah - NS Nil panas - NS Standar - OK	Tahanan	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%
			3	Hard pinning	Tahan terhadap 5.0 - 4.0 mV pada 1 - 500mA dengan beban: 12.5 D	Tahanan	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%
			4	Hard pinning	Tahan terhadap, minyak Tahan standar - OK	Visual mata	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%
			5	Test tahanan	Standar pada 121 - 130 D	Tahanan	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%
			6	OC Strength	No electrical breakdown at 2500V / 50mA / 2 seconds Max. 2 inch	Waktu sample	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%
			7	Shipping label	Tersedia secara Seriabel label right Tahan terhadap air Tahan terhadap OC Tahan tahan tinggi dari pada handling Cor tanning Tahan terhadap, minyak Kawat tidak terikat Tahan kasar Tahan terhadap beban berat	Visual mata	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%
			8	Label	Tahan terhadap air OC Tahan tahan tinggi dari pada handling Cor tanning Tahan terhadap, minyak Kawat tidak terikat Tahan kasar Tahan terhadap beban berat	Visual mata	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%
			9	Hard pinning	Tahan terhadap, minyak Tahan standar - OK	Visual mata	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%
			10	Hard pinning	Tahan terhadap, minyak Tahan standar - OK	Visual mata	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%
			11	Shipping & label	Tahan terhadap beban (berat Berdasarkan Berdasarkan	Visual mata	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%
			12	Shipping & label	Tahan terhadap beban (berat Berdasarkan Berdasarkan	Visual mata	1 pc	100%	100%	OC	100%	100%

kinerja (performance), keandalan (reliability), kemudahan dalam penggunaan (easy of use), estetika (esthetics), dan sebagainya dengan Tujuan yang ingin dicapai yaitu adanya Kepuasan Pelanggan (customer satisfaction) atau kesesuaian terhadap kebutuhan atau persyaratan (conformance to the requirements) dengan menerapkan Quality Plan dalam proses assembly-nya.

- Untuk menjaga keandalan system maka pada Pembuatan Transformator Arus (Current Transformer) harus sesuai dengan spesifikasi pelanggan dan dibuat sesuai dengan Quality Plan yang telah ditetapkan oleh perusahaan secara disiplin dan bertanggung jawab. Jika dalam pelaksanaannya terdapat masalah agar segera menghubungi atasannya sehingga masalah dapat segera terpecahkan. Sistem dibuat untuk dilaksanakan dan dijalankan dengan sebenar-benarnya bukan saja untuk operator, tapi juga untuk semua jajaran management.

Daftar Pustaka

- [1] Agus F. Suyatno, *Teknik Listrik Motor & generator Arus Bolak Balik*, 1984
- [2] Bakhtiar hasan, *system proteksi system tenaga listrik*, kuliah teknik elektro IKIP bandung, 1989.
- [3] Jurnal Pengaruh Faktor Daya terhadap Hasil Transformasi pada Trafo Arus, Lukman Subekti dan Suyoto, UGM, 2013

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat saya ambil dari penulisan jurnal ini adalah sebagai berikut:

1. Trafo arus yang digunakan untuk mengambil input data masukan berupa besaran arus dengan cara perbandingan belitan pada belitan primer atau sekunder.
2. Sebuah trafo arus dikatakan bagus dan baik jika product yang dibuat sesuai dengan keinginan atau melebihi harapan customer yang meliputi: