

Pembuatan *Electric Continuity Device* untuk Pengecekan Kontinuitas *Wiring* Jenis Deutch Connectors PC2000-8

Rasma^{1,*}, Hendro Purwono², Eko Julianto³, Tegus Hilmi Purwanto⁴

^{1,2,4}Teknik Otomotif dan Alat Berat, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Cempaka Putih Tengah 27, 10510

³Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Pontianak, Jl. Jenderal Ahmad Yani No.111, 78123

*rasma@umj.ac.id

ABSTRAK

Pengecekan *wiring* adalah salah satu langkah yang dilakukan apabila terjadi *trouble* atau *error* pada unit. Pengecekan dilakukan untuk mengetahui apakah *wiring* dalam kondisi baik dalam artian masih bisa menghantarkan arus atau putus. Selain untuk mengetahui putus tidaknya *wiring* juga dilakukan pengecekan *wiring* untuk memastikan bahwa *wiring* tidak boleh terhubung dengan *body* unit dan hubungan antar *wiring*. Tentunya dalam proses melakukan pengecekan ini berdasarkan panduan yang ada pada *shop manual* agar langkah-langkah yang dilakukan runtut dan tepat. Alat yang digunakan dalam pengecekan ini ialah avometer. Pada pengecekan kontinuitas dilakukan dengan cara menghubungkan kedua *test probe* avometer pada kedua ujung *wiring* yang akan dicek. Dan ketika dilakukan pengecekan pastikan kabel *test probe* avometer ini terhubung dengan baik pada dua ujung *wiring*. Namun masalah muncul apabila sedang melakukan pengecekan pada *wiring* panjang di unit yang mana jarak kedua ujung *wiring* berjauhan. Dengan panjang kabel *test probe* avometer yang terbatas maka ini menjadi masalah bagi mekanik. Terlebih lagi jika dilakukan pada unit *big* yang tentunya terdapat banyak *wiring* panjang. Atas dasar tersebut, penulis berinisiatif untuk membuat *tool* yang dapat digunakan untuk mengecek kontinuitas *wiring* tanpa *jumper*.

Kata kunci: *Wiring ,trouble, error,chassis , test probe, jumper*

ABSTRACT

Checking the wiring is one of the steps taken if trouble or error occurs on the unit. The check is carried out to find out whether the wiring is in good condition, meaning it can still carry current or is broken. Apart from finding out whether the wiring is broken or not, the wiring is also checked to ensure that the wiring is not connected to the body unit and the connections between the wiring. Of course, the process of carrying out this check is based on the guidelines in the shop manual so that the steps carried out are coherent and precise. The tool used in this check is an avometer. Continuity checking is carried out by connecting the two avometer test probes to both ends of the wiring to be checked. And when checking, make sure the avometer test probe cable is connected properly at both ends of the wiring. However, problems arise when checking long wiring in the unit where the two ends of the wiring are far apart. With the limited length of the avometer test probe cable, this becomes a problem for mechanics. Moreover, if it is done on a big unit, there will of course be a lot of long wiring. On this basis, the author took the initiative to create a tool that can be used to check wiring continuity without jumpers.

Keywords: *Wiring ,trouble, error,chassis , test probe, jumper*

1. PENDAHULUAN

Excavator adalah alat berat yang digunakan untuk mengangkut material tanah atau batubara ke *dump truck* di pertambangan, dari unit *wheel* hingga unit *track*. Jenis *hydraulic excavator* dan unit *Heavy Duty* yang termasuk dalam

kategori *Big Digger*. Proses manajemen perawatan yang baik menjadi tuntutan utama pada unit alat berat khususnya *excavator* PC2000-8. Perawatan alat berat dimana unit alat berat untuk selalu siap operasi. Unit-unit tersebut menghasilkan

keuntungan dari jam operasinya atau disebut dengan HM (*Hours Meter*) unit.

Dalam perawatan selalu berupaya mewujudkan penghematan biaya operasional. Perawatan pada unit alat berat selalu berkreasi dan berinovasi demi mewujudkan solusi hemat biaya operasional bagi alat berat, mulai dari menekan angka *Breakdown Un-scadhule*, terjadi *trouble* atau error pada unit. Pengecekan dilakukan pada alat berat khususnya pada *wiring* tujuannya untuk mengetahui apakah *wiring* dalam kondisi baik dalam artian masih bisa menghantarkan arus atau putus. Selain untuk mengetahui putus tidaknya *wiring* juga dilakukan pengecekan *wiring* untuk memastikan bahwa *wiring* tidak boleh terhubung dengan body unit dan hubungan antar *wiring*. Tentunya dalam proses melakukan pengecekan ini berdasarkan panduan yang ada pada shop manual agar langkah-langkah yang dilakukan runtut dan tepat.

Alat yang digunakan dalam pengecekan ini ialah avometer. Pada pengecekan kontinuitas dilakukan dengan cara menghubungkan kedua *test probe*

avometer pada kedua ujung *wiring* yang akan dicek. Dan ketika dilakukan pengecekan pastikan kabel test probe avometer ini terhubung dengan baik pada dua ujung *wiring*. Namun masalah muncul apabila sedang melakukan pengecekan pada *wiring* panjang di unit yang mana jarak kedua ujung *wiring* berjauhan. Dengan panjang kabel test probe avometer yang terbatas maka ini menjadi masalah bagi mekanik. Terlebih lagi jika dilakukan pada unit *big* yang tentunya terdapat banyak *wiring* panjang. Atas dasar tersebut, peneliti berinisiatif untuk membuat *tool* yang dapat digunakan untuk mengecek kontinuitas *wiring* tanpa jumper.

Diharapkan alat ini dapat bermanfaat pada saat pengecekan *wiring* jadi lebih mudah dan cepat. Dan dapat lebih efisien dan menghemat waktu juga dapat menghemat pengeluaran *cost*.

Pada saat pengecekan *wiring* jadi lebih mudah dan cepat, *wiring* dapat lebih efisien dan menghemat waktu juga dapat menghemat pengeluaran *cost*.

Dengan adanya improvement berupa *electric continuity device*, diharapkan proses pengecekan *wiring* jadi lebih mudah dan cepat.

Pembuatan *electric continuity device* dapat digunakan pada semua unit alat berat.

Urgensi Penelitian

Membantu dan mencegah pada saat sedang melakukan pengecekan pada *wiring* panjang di unit yang mana jarak kedua ujung *wiring* berjauhan. Dengan panjang kabel test probe avometer yang terbatas maka ini menjadi masalah bagi mekanik. Terlebih lagi jika dilakukan pada unit *big* yang tentunya terdapat banyak *wiring* panjang. Supaya mempermudah dan mempercepat pemeriksaan *wiring harness*.

2. METODE PENELITIAN

Data Observasi

Seiring dengan bertambahnya jumlah produksi batubara disetiap tahunnya maka populasi unit juga bertambah untuk memenuhi target produksi. Berikut adalah populasi unit komatsu di *area Mining Operation*.

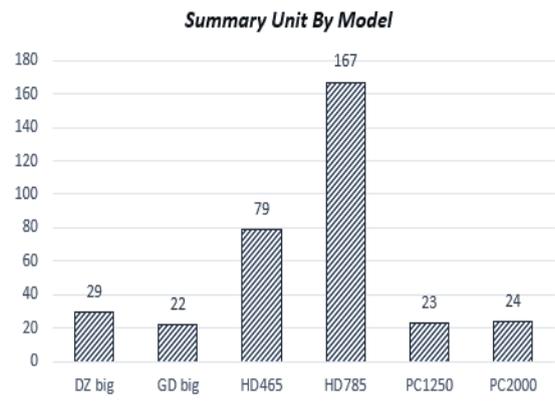
Tabel 1 Populasi Unit

Unit	BUMA	SIS	MTL	RBA	Jumlah
Dozer <i>small</i>	19	–	2	4	25
Dozer <i>big</i>	24	4	1	–	29
Grader <i>small</i>	–	4	3	–	7
Grader <i>big</i>	18	–	–	2	20
HD465	25	31	–	23	79
HD785	149	10	–	8	167
PC <i>small</i>	30	2	13	3	48
PC1250	12	7	–	4	23
PC2000	20	2	–	2	24
WA <i>big</i>	8	–	–	–	8
<i>Grand Total</i>	305	60	19	46	430

Tabel diatas menunjukkan jumlah model unit komatsu di setiap *customer update* bulan juni 2016 di Binungan. Secara keseluruhan jumlah total dari keseluruhan unit yang berada di Binungan *maining operation* sebanyak 430 unit.

Adapun dari semua unit milik customer yang beroperasi di *maining operation*, penulis mengklasifikasikan unit yang berkategori unit *big* dan *dump truck*. Dari unit *big* tersebut memiliki dimensi yang besar yang tentu sistem elektrikal unit tersebut juga banyak dan luas sehingga terdapat jaringan wiring panjang. Berikut total unit *big* dan *dump truck*.

Tabel 2 Grafik Jumlah Unit *Big* dan *Dump Truck* di BMO

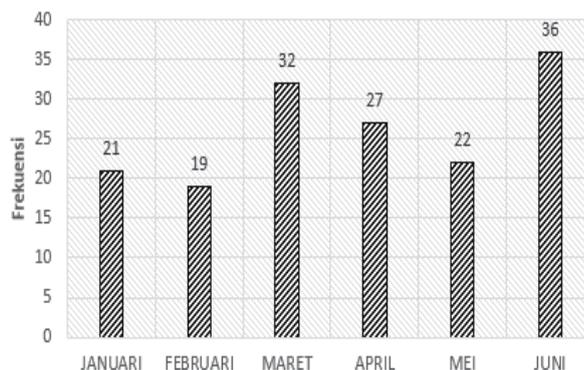


Data Unit Trouble Elektrik

Dari sekian jenis aktivitas pekerjaan yang ada di Binungan, pekerjaan *troubleshooting* merupakan salah satu yang sering dilakukan. Salah satu penyebab *trouble* unit karena disebabkan masalah elektrik. Berikut data frekuensi pekerjaan *trouble* elektrik disetiap bulannya.

Tabel 3 Grafik Frekuensi Pekerjaan *Trouble* Elektrik Perbulan

Frekuensi Pekerjaan *Trouble* Elektrik Periode Januari s/d Juni 2016



Selama periode januari sampai dengan juni terdapat 157 kali *trouble* elektrik terjadi pada unit *big* dan *dump truck*. maka dari angka itu pula terjadi proses pengecekan *wiring*.

Data Potensi Kerusakan

Wiring harnesses adalah sekelompok kabel yang digunakan sebagai penghubung antara satu komponen elektrik dengan komponen lainnya. *Connectors* digunakan untuk dapat menghubungkan atau memutuskan sebuah *wiring* dengan *wiring* lainnya. Untuk melindungi *wiring* dari kemungkinan terjadinya kerusakan, maka digunakan *protectors* atau *tubes*. Dibandingkan dengan komponen elektrik yang tersimpan dalam sebuah kotak atau *case*, kemungkinan terjadinya kerusakan pada *wiring harnesses* lebih besar karena mendapat pengaruh langsung dari luar, misal hujan, panas maupun getaran. Selain itu, kerusakan juga dapat terjadi karena proses *remove* dan *install* yang terjadi berkali-kali selama pelaksanaan *inspection* dan *repair*



Gambar 1 Wiring Harness

Aktivitas pekerjaan yang rawan akan kerusakan *wiring* berupa pekerjaan *General Overhaul*, *Assembly-Disassy* unit dimana penulis sering menemui wiring yang terinjak ataupun peletakan wiring yang kurang benar. Tak jarang ketika pekerjaan *General Overhaul* dan *Assembly-Disassy* selesai dan hendak *me-running* unit muncul beberapa *error* di monitor panel. Bahkan *engine* tidak bisa hidup, salah satu penyebabnya karena masalah *wiring* tersebut. Oleh karena itu, *wiring harnesses* dan *connector* perlu mendapat perhatian khusus dalam

penanganannya. Aktivitas *assembly* dan *disassy* unit PC 2000-8 menjadi salah satu contoh yang sering ditemui dari kasus tersebut

Tabel 4 Daftar Unit Assembly Disassy PC 2000-8 Periode Januari s/d Juni 2016

Kode unit	Customer	Mulai	Selesai
EXKM21005	Buma	1 Februari	5 Maret
EXKM21002	Buma	25 Februari	21 Maret
EXKM21001	Buma	15 Maret	4 April
EXKM21008	Buma	3 April	29 April
EXKM21017	Buma	20 April	26 Mei
EXKM21004	Buma	2 Juni	9 Juli
EXKM21006	Buma	16 Juni	25 Juli
REX5001	Ricobana	27 Mei	20 Juni

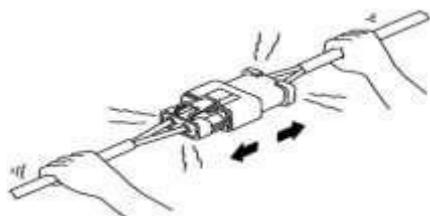
Beberapa contoh kerusakan yang terjadi pada wiring harnesses diambil dari *shop manual*, diantaranya

1. *Defective Contact* antara *Male* dan *Female Connector*



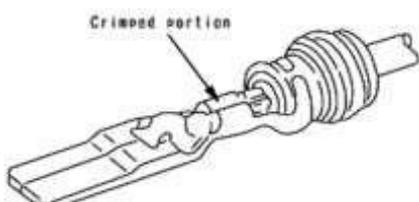
Gambar 2 *Defective Contact* antara *Male* dan *Female Connector*

2. *Disconnecting* pada *Wiring*



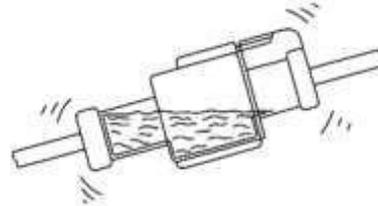
Gambar 3 *Disconnecting* pada *Wiring*

3. *Defective Crimping* atau *Soldering* pada *Connector*



Gambar 4 *Defective Crimping* atau *Soldering* pada *Connector*

4. *High Pressure Water* pada *Connector*



Gambar 5 *High Pressure Water* pada *Connector*

Proses Pengukuran Kontinuitas *Wiring*

Pengecekan *wiring* adalah salah satu langkah yang dilakukan apabila terjadi *trouble* atau *error* pada unit. Pengecekan dilakukan untuk mengetahui apakah *wiring* dalam kondisi baik dalam artian masih bisa menghantarkan arus atau putus. Selain untuk mengetahui putus tidaknya *wiring* juga dilakukan pengecekan *wiring* untuk memastikan bahwa *wiring* tidak boleh terhubung dengan *body* unit dan hubungan antar *wiring*. Tentunya dalam proses melakukan pengecekan ini berdasarkan panduan yang ada pada *shop manual* agar langkah langkah yang dilakukan runtut dan tepat.



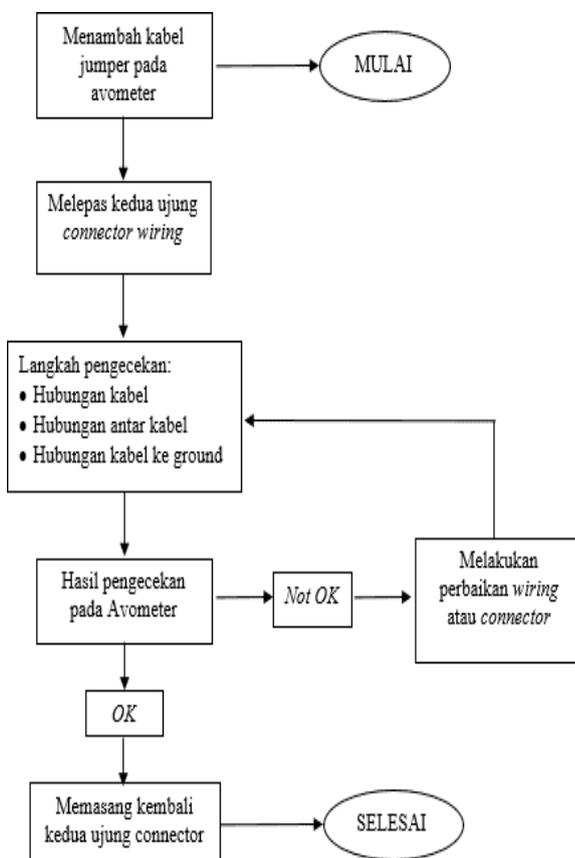
Gambar 6 Proses Pengecekan Kontinuitas *Wiring* 1



Gambar 7 Proses Pengecekan Kontinuitas *Wiring*

Alat yang digunakan dalam pengecekan ini ialah avometer. Pada

pengecekan kontinuitas dilakukan dengan cara menghubungkan kedua *test probe* avometer kedua ujung *wiring* yang akan dicek. Dan ketika dilakukan pengecekan pastikan *kabel test probe* avometer terhubung dengan baik pada dua ujung *wiring*. Namun masalah muncul apabila sedang melakukan pengecekan pada *wiring* panjang. Dengan panjang kabel *test probe* avometer yang terbatas maka ini menjadi masalah bagi mekanik. Terlebih lagi jika dilakukan pada unit *big* yang tentunya terdapat banyak *wiring* panjang.



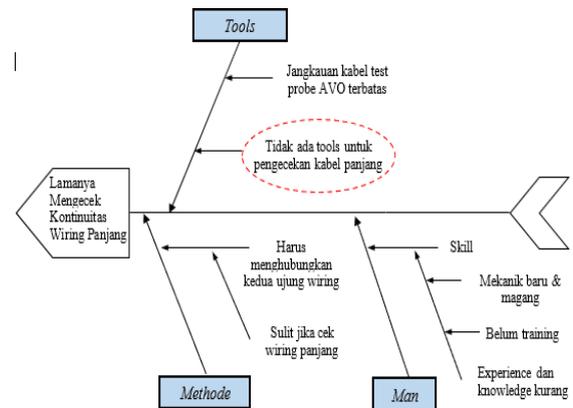
Gambar 8 *Flow* Proses Pengecekan *Wiring Harness*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Penyebab

Dari masalah itu juga kemudian penulis membuat analisa masalah berdasarkan metode diagram *fishbone*.

Pencarian Akar Masalah



Gambar 9 Diagram *Fish Bone*

Rencana Perbaikan Eksplorasi Ide

Tabel 5 *Kaizen Improvement*

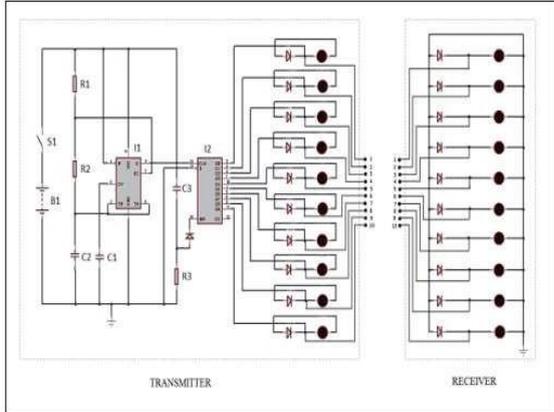
Problem	Countermeasure	Before	After	Due date	PIC	Status
Ketiadaan tool untuk pengecekan kontinuitas wiring panjang	Dibuatkan tool yang mudah dan praktis digunakan untuk pengecekan kontinuitas wiring panjang	Pekerjaan lama karena susah untuk melakukan pengecekan kontinuitas wiring	Pekerjaan lebih cepat karena mudah melakukan pengecekan kontinuitas wiring	Juni 2016	Masyafa'	On progress

Setelah diketahui akar masalah dari proses pengecekan wiring tersebut maka penulis mulai melakukan *improvement*. Penulis mengambil gagasan dengan membuat *tool* yang dapat memeriksa kontinuitas wiring yang mudah dan cepat. Dengan 2 alat utama yang terbagi dalam *transmitter* dan *receiver* yang masing - masing terdapat lampu LED sebagai indikatornya maka hal ini dapat membantu proses pengecekan lebih mudah.

Desain

Desain merupakan tahap awal dari sebuah perencanaan pembuatan *tool*. Untuk memastikan bahwa rangkaian tool dapat berjalan dengan baik sebelum pada tahap pembuatan maka penulis menggunakan media simulasi berupa

software proteus. Aplikasi tersebut telah membantu dalam proses pembuatan desain. Berikut ini rangkaian *tool electric continuity device*



Gambar 10 Desain Rangkaian *Electric Continuity Device*

Keterangan gambar:

S1 : switch	C3 : Kapasitor 0.1 μ F
B1 : baterai	I1 : IC 4017
R1 : Resistor 1 K	I2 : IC NE555
R2 : Resistor 10 k	D1 : Dioda IN4148
R3 : Resistor 10 k	LED
C1 : Kapasitor 0.1 μ F	--- : wiring yang dicek
C2 : Kapasitor 100 μ F	

Proses Pembuatan



Gambar 11 Proses Penyolderan Komponen



Gambar12 Proses Pemasangan Komponen



Gambar 13 Hasil Akhir Pemasangan

Pemakaian *Tool*

1. Pasang adapter ke *transmitter / receiver* (d disesuaikan jenis *male-female connector*)
2. Hubungkan *adapter transmitter* ke dalam pin *connector* yang diperiksa
3. Hubungkan *adapter receiver* pada sisi ujung wiring yang berlawanan ke dalam pin *connector* yang diperiksa
4. Hubungkan 2 kabel *common ground* (1 pada papan *transmitter*, 1 pada papan *receiver*) ke *chassis/body unit*
5. *On*-kan *switch* pada *Transmitter* lalu perhatikan tanda lampu

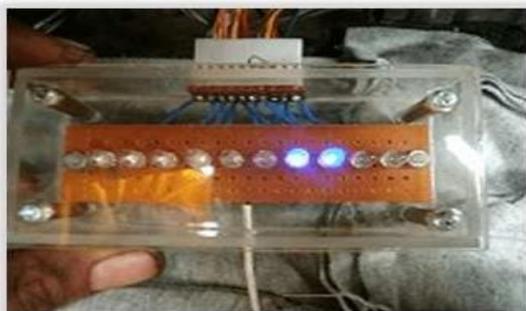


Gambar 14 Transmitter

Tanda Lampu

Transmitter	Receiver	Hasil
✓	✓	Baik
•	•	Putus
✓	✓✓ (nyala ≥ 1)	short antar kabel
✓	•	short body

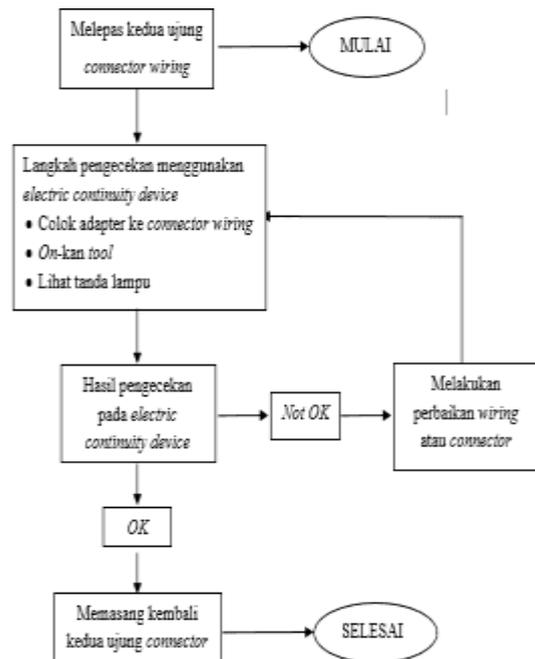
- Bila lampu led di kedua sisi baik *transmitter* maupun *receiver* nyala, ini menandakan kabel yang diperiksa dalam kondisi baik
- Bila lampu led di kedua sisi baik *transmitter* maupun *receiver* mati, ini menandakan kabel yang diperiksa dalam kondisi baik
- Bila lampu led pada *transmitter* menyala tetapi dalam waktu yang bersamaan lampu led pada *receiver* menyala lebih dari satu (dua atau lebih), ini berarti kabel yang sedang diperiksa *short* dengan kabel lain yang juga sedang diperiksa



Gambar 15 Contoh Indikasi *Short* antar Kabel

- Bila lampu led menyala pada papan *transmitter* tapi tidak menyala pada *receiver* maka kabel tersebut *short* dengan *body*

Flow Proses Pengecekan Kontinuitas Menggunakan *Electric Continuity Device*



Hasil Setelah Menggunakan *Electric Continuity Device*

Uji coba dilakukan pada PC 1250SP-8. Ujung Wiring harness yang dicek berupa deutch connector 3x1 yang berada pada sensor TCV solenoid pump dan connector 5x2 dari VHMS controller yang berada di *cabin room* . Dengan menggunakan *electric continuity device* ini hasil yang didapat adalah menghemat waktu ± 15 menit dan dapat dilakukan dengan 1 manpower.

Tabel 6 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Menggunakan *Electric Continuity Device*

Sebelum		Sesudah	
Menggunakan avo+kabel jumper		Menggunakan <i>electric continuity device</i>	
Langkah pengecekan	Waktu	Langkah pengecekan	Waktu
Membuat kabel jumper	5 menit	-	-
Pengecekan: • Hubungan kabel • Hubungan antar kabel • Hubungan ke ground	4 menit	• Colok adapter ke <i>connector wiring</i> • On-kan <i>tool</i> • Lihat tanda lampu	50 detik
*Melewati 3 connector	4 x 3 = 12 menit	*Melewati 3 connector	50x3=150s=2,5menit
Total waktu	12+5=17 menit	Total waktu	2,5 menit

Dalam wiring diagram satu jalur wiring dari ujung ke ujung melewati

beberapa *connector* (bisa 2,3, sampai 4 *connector*). Jika diambil rata-rata yaitu 3 *connector*. sehingga apabila melewati beberapa *connector* maka sebanyak itu pula dilakukan pengecekan.

Net Quality Income

Diketahui :

- Jumlah pengerjaan *trouble* elektrik = 157 (periode januari s/d juni 2016)
6 bulan 157 ada pengerjaan, 1 tahun = $157 \times 2 = 204$
- Hemat waktu = 15 menit
- 1 jam kerja mekanik = 24 dollar
- 1 dollar = 13.000 rupiah

Ditanya : Reduce cost selama satu tahun?

Jawab : waktu yang dapat dihemat = 15 menit x 204 = 3060 menit = 51 jam

$reduce\ time = 51 \times 24\ dollar = 1224\ dollar$

Reduce manpower 1 orang selama 17 menit maka manpower tersebut dapat dialihkan ke pekerjaan lain dengan rincian cost yang didapat :

$17 \times 204 = 3468\ menit = 58\ jam$

$reduce\ manpower = 58 \times 24\ dollar = 1392\ dollar$

$Reduce\ cost = Reduce\ time + reduce\ manpower = 1224 + 1392 = 2616\ dollar = 34.008.000\ rupiah$

Maka keuntungan yang didapat dengan menggunakan *adapter turning device* dalam setahun = reduce cost – biaya pembuatan *tool* = $34.008.000 - 237.400 = 33.770.600\ rupiah$

Manfaat

Tabel 7 Manfaat Adanya *Electric Continuity Device*

Aspect	Sebelum	Sesudah
Quality	Pekerjaan lama karena susah untuk melakukan pengecekan kontinuitas <i>wiring</i>	Pekerjaan lebih cepat karena mudah melakukan pengecekan kontinuitas <i>wiring</i>
Delivery	Membuat kabel jumper terlebih dahulu sebelum melakukan pengecekan	Tanpa kabel jumper
Morale	Lama menganalisa karena proses pengecekan satu persatu	Mudah menganalisa karena Pengecekan lebih mudah dan praktis
Productivity	Sedikit kabel yang dapat dites	Dengan waktu yang sama lebih banyak kabel yang bisa dites
Safety	Kabel menjadi terkelupas dapat menyebabkan short circuit atau tersengat jika pakai metode suntik kabel	Kabel aman karena pakai pin adapter

4.KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisis masalah dengan dilengkapi data-data pendukung serta dilakukan pemecahan masalahnya, maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

- Electric Continuity Device* berguna saat melakukan pengecekan *wiring* khususnya jarak panjang tanpa menjumper kabel.
- Electric Continuity Device* dengan waktu yang sama lebih banyak kabel yang bisa dites
- Dengan adanya *Electric Continuity Device* dapat mempercepat proses pengecekan hingga lebih dari 10 kali.

DAFTAR PUSTAKA

- Komatsu Ltd japan, Shop Manual Komatsu PC2000-8. Tahun (2003)
- PT.United Tractors Tbk. Technical Training, Basic Mechanic Course,, Electrical System,, Tahun (2011)
- Pamapersada Nusantara, Basic Knowledge, FOWA (Fuel Oil Water Air).Tahun 2006
- PT. Pamapersada Nusantara,,Mechanic Development,. System Listrik,. Tahun (2003)
- Rasma,Hendro Purwono, “Modification of Digital Oil Pressure Measurement Equipment Using Bluetooth”Jurnal Teknik mesin “Sintek” Agustus 2020
- Rasma, Thomas Junaedi, “Analisa Kerusakan Alternator Semi Konduktor Regulator Pada Charging System Pada Unit Dump Truck HD465-5 “ Januari 2017.
- Hendro Purwono, Rasma “Pembuatan Alat Bantu Untuk Proses Bleeding Air Pada Brake System Di Unit Dump Truck” Juni 2018
- Haris Isyanto, Dedy Hidayat. " Monitoring Sistem Refrigerasi pada Cold Storage Berbasis SCADA" Prosiding SEMNASTEK 2017 Universitas Muhammadiyah Jakarta- ISSN: 2407 – 1846, 2017.
- Abi Maulana “Penambahan Battery Swicth Pada Hydraulic Excavator PC 2000-8” ,. Tugas Akhir Tahun 2018,
- Vevi Fahrizal Kurniawan..”Modification Circuit System Seat Belt Pada Unit

HD465-7R” Tugas Akhir,,.Tahun
2018,.
Komatsu Ltd. (2010). Shop Manual
Komatsu PC 2000-8. Komatsu Ltd.
Japan.
Technical Training Department (2010).
Electrical System. PT United
Tractors. Jakarta
Technical Training Department (2011).
Electrical System 2. PT United
Tractors. Jakarta
Rasma, Haris Isyanto “ Meningkatkan
Efektifitas Proses Refueling Pada Unit
Excavator PC 2000-8 Dengan

Warning Device Prosiding Semnastek
UMJ Tahun 2021
PT. United Tractor Tbk, OMM PC 2000-8
Tahun 2011