

PENGUKURAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DENGAN LABVIEW 8.5 SEBAGAI PENGENDALI MAINTENANCE

Syafrizal Syarief

Program Studi Teknik Elektronika Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta
Kampus UI Depok 16425, Telp/Faks : 021-7863531
Email: syafrizal_pnj@yahoo.com

Abstract

Total Productive Maintenance (TPM) is a philosophy that aims to maximize the effectiveness of the facilities used in industry, it is applied to analyze problems that occur on any equipment and machinery with a method of calculation of Overall Equipment Effectiveness (OEE) of product quality. Value is determined by OEE Availability, Performance and Yield / Quality. LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) software is dedicated to the activities of the interface and control electronic devices by using a personal computer (PC). LabVIEW program allows to operate the instrument, measure and analyze data accurately, and show results quickly. PT OEI which produces DC Fan Motor for computers wants to know the value of OEE of production machinery as a basis for maintenance policy. The 4 types of machines studied have value of 94% Availability, Performance 54.055%, 99.24% and OEE Quality 50.416%. According to Nakajima performance is very low (standard > 90%) and resulted in OEE low, this is the effect of the low speed machines. The measurement is done with the method xl windows and LabVIEW 8.5, while measurements with LabVIEW 8.5 is much more practical and can display OEE variables simultaneously with attractive appearance that will facilitate the maintenance control.

Keywords: TPM, OEE, LabVIEW 8.5.

PENDAHULUAN

Pada sektor industri manufaktur, perbaikan sistem manufaktur merupakan salah satu usaha perbaikan yang intensif harus dilakukan. Sistem manufaktur yang ada harus diperbaiki, sehingga nantinya akan dapat merespon perubahan pasar dengan cepat. Untuk mendukung sistem manufaktur tersebut kinerja dari peralatan yang digunakan harus diperbaiki untuk mendapatkan hasil yang optimal. Akan tetapi yang terjadi dilapangan sering dijumpai tindakan perbaikan atau pemeliharaan yang diambil tidak menyentuh permasalahan yang sesungguhnya, seperti melakukan pemeliharaan yang tidak mestinya dilakukan atau melakukan pemeliharaan setelah terjadi masalah. Akibatnya banyak ditemukan pada perusahaan-perusahaan bahwa kontribusi terbesar dari biaya produksi terbesar adalah bersumber dari biaya pelaksanaan pemeliharaan peralatan baik secara langsung ataupun tidak langsung (Benyamin S Blanchard)¹. Beberapa aspek dari pemeliharaan

pengecanaan biasanya merujuk kepada kegiatan perbaikan (*repair*), perkiraan (*predictive*) dan pemeriksaan menyeluruh (*overhaul*).

Hal ini juga disebabkan karena kurang efektifnya sistem atau metode yang mampu mengukur kinerja sesungguhnya dari peralatan dan memberikan solusi terhadap permasalahan yang ditemui.

Total Productive Maintenance (TPM) merupakan suatu filosofi yang bertujuan untuk memaksimalkan efektivitas dari fasilitas yang digunakan di industri, tidak saja dialamatkan pada perawatan saja tapi semua aspek dari operasi dan instalasi dari fasilitas produksi. Ada enam besar (*six big losses*) dalam proses produksi yaitu disebabkan oleh kerusakan peralatan dan mesin saat produksi (*breakdown*), kalibrasi peralatan (*setup*) yang salah, pemberhentian waktu produksi sesaat, kerusakan pada mesin. Berdasarkan latar belakang diatas maka pokok permasalahan yang dibahas adalah menghitung dan menganalisa nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

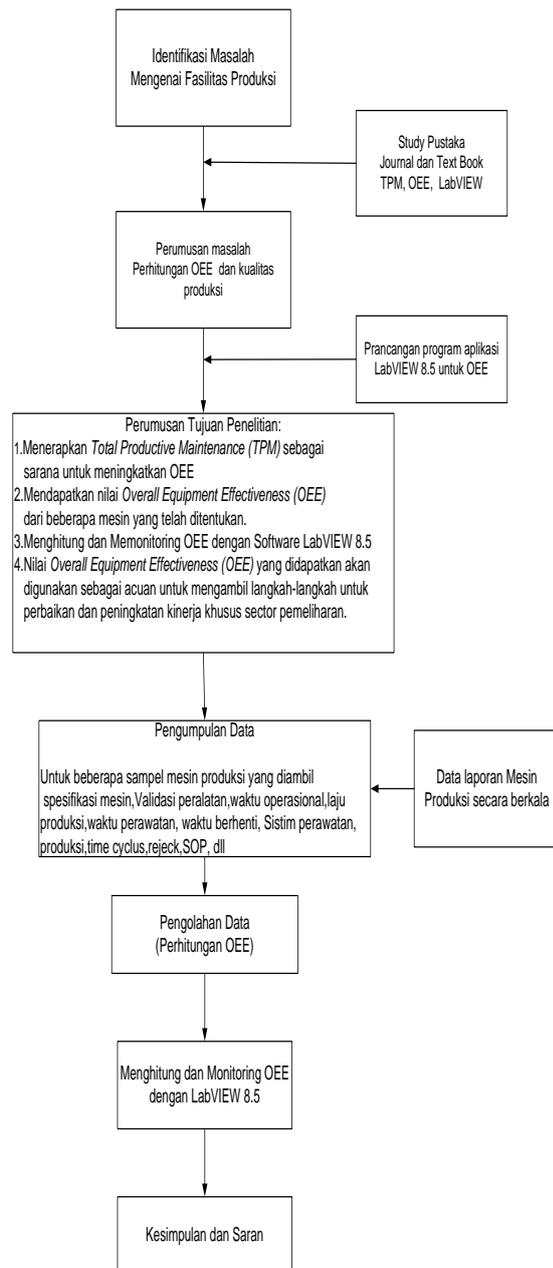
Dengan menggunakan *LabView 8.5* sebagai monitoring terhadap mesin produksi sebagai dasar untuk perbaikan dan pencapaian target yang diharapkan, maka dilakukan penelitian terhadap mesin-mesin produksi manufaktur yang memproduksi *DC Fan Motor*.

Secara umum *maintenance* dapat didefinisikan sebagai usaha tindakan-tindakan represif dilakukan untuk menjaga agar kondisi performance dari sebuah mesin/peralatan tetap optimum/prima akan tetapi dengan biaya *maintenance* yang serendah mungkin. *Maintenance* yang baik adalah bila menghasilkan *down time* yang seminimum mungkin (*Seiichi Nakajima.p10*)

METODE PENELITIAN

Langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi masalah, pada tahap ini dilakukan mencari informasi terutama kondisi umum perusahaan, berkenaan dengan mesin produksi dan sistem pemeliharaan mesin produksi.
2. Melakukan peninjauan ulang pada seluruh kegiatan yang berkenaan dengan produksi dan pemeliharaan pada departemen produksi dan pemeliharaan.
3. Mendapatkan data-data tentang proses dan hasil produksi
4. Menghitung dan memonitoring OEE dengan *LabView* pada mesin-mesin yang ditentukan.
5. Mencari sumber masalah utama dan penyelesaiannya dari tiap peralatan atau mesin produksi.
6. Pengolahan data dan analisa
7. Membuat kesimpulan.



Gambar 1. Bagan Alir Metode Penelitian

HASIL dan PEMBAHASAN

Berikut adalah data OEE untuk 4 jenis mesin yaitu Balancing, Chip Mounter, Rubber Magnet dan Spindle Winding yang diteliti yang terdapat pada Gambar 4 sampai pada Gambar 5 OEE Mesin Balancing seperti pada kurval 3.1, berfungsi untuk pemasangan Rubber Magnet terlihat bahwa rata-rata *Availability* adalah 97,431 %, *Performance* 57,402% dan *Quality* 99,854 %, sedangkan nilai OEE adalah 55,771 %. Nilai OEE ini masih rendah sekali bila

bepedoman pada ketentuan *Nakajima*, hal ini dipengaruhi oleh nilai performance yang rendah. Mesin tersebut memproduksi lebih dari satu model dalam satu hari kecuali Tanggal 28 Februari 2010 hanya memproduksi satu jenis saja (model 9225).

Perhitungan OEE pada mesin *Rubber Magnet* seperti pada Kurva 3.3, terlihat bahwa rata-rata *Availability* adalah 94,941 %, *Performance* 35,633% dan *Quality* 99,878 %, sedangkan nilai OEE adalah 33,763%. Nilai OEE ini merupakan yang terendah dari 4 mesin yang digunakan, hal ini dipengaruhi oleh nilai *performance* yang rendah dan *performance* terendah 11,578 % terjadi pada tanggal 28 Februari 2010 untuk jenis model 6025 meskipun ketersediaan dan kualitas > 96 %, sedangkan tertinggi 76,828% terjadi pada tanggal 9 Maret 2010 . Mesin tersebut memproduksi 2 model sampai 3 model dalam satu hari.

Hasil perhitungan OEE Spindle Winding seperti pada Kurva 3.4 diatas, berfungsi untuk pemasangan menggulung kawat terlihat bahwa rata-rata *Availability* adalah 88,313 %, *Performance* 66,873% dan *Quality* 97,458 %, sedangkan nilai OEE adalah 57,230 %. Nilai OEE ini masih rendah bila bepedoman pada ketentuan *Nakajima*, hal ini dipengaruhi oleh nilai *performance* yang rendah, akan tetapi *performance* mesin Spindle Winding ini lebih baik bila dibandingkan dari ke 4 mesin yang ada.

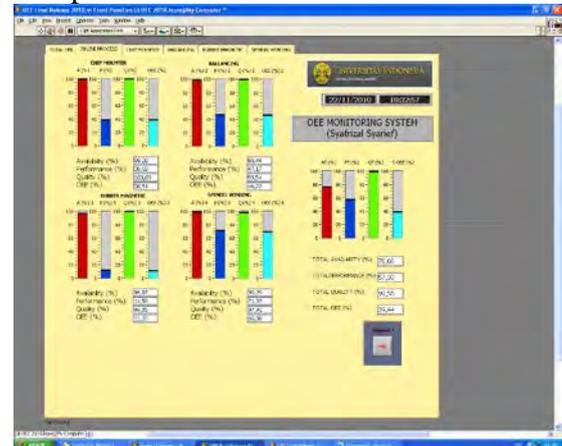
Pengolahan Data dengan LabVIEW.8.5

Langkah pertama adalah membuat program dengan cara merancang diagram skematik LabVIEW 8.5 seperti Gambar 1 dan merancang Fron Panel sebagai tampilan contoh gambar 2 dan gambar 3. Data yang ada disusun dalam bentuk baris dan kolom dan digabung untuk semua jenis mesin, data-data tersebut menjadi input untuk menghitung semua variable yang terkait dengan perhitungan OEE.

Data tersebut sama dengan data yang digunakan pada perhitungan biasa atau

program xl windows, serta data perhitungan nilai OEE pada Gambar 4 sampai Gambar 7.

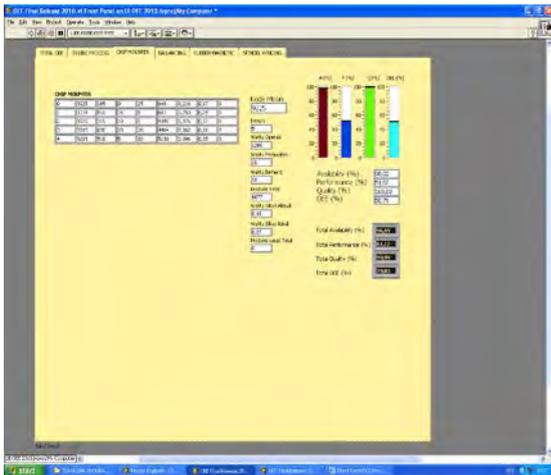
Berikut pada gambar 2 dan gambar 3 diberikan beberapa contoh tampilan program LabVIEW 8.5 yang dijalankan pada komputer .



Gambar 2. Contoh *Front Panel*

Monitoring untuk 4 mesin *in-line* proses Pada contoh diatas adalah tampilan *in-line* hasil perhitungan variabel OEE dari 4 mesin seperti hasil hitungan *Availability*, *Performance*, *Quality* dan OEE yang ditampilkan sekaligus dan ditampilkan dalam bentuk grafik. Kita bisa melihat variabel tersebut ketika program dijalankan, misalnya pada saat data hari ke 6 (n=6) program kita *pause* maka akan tampil seperti gambar 2 diatas dengan hasil seperti tabel 3.5 .

Kalau kita perhatikan hasil perhitungan program xl windows pada tabel 3.1 sampai tabel 3.4 maka hasilnya akan sama dengan hasil program LabVIEW, akan tetapi xl windows menggunakan pembulatan tiga angka dibelakang koma, sedangkan program LabVIEW menggunakan pembulatan dua angka dibelakang koma.



Gambar 3. Contoh Tampilan hasil *Chip mounting* pada data ke n=4

Untuk gambar 3 memperlihatkan tampilan mesin *Chip Mounting* pada hari ke 4 (n=4), dengan hasil adalah % availability = 98,02; % performance = 51,82; % kualitas = 100 dan % OEE = 50,79.

Sedangkan untuk perhitungan dengan cara yang sama kita bisa mendapatkan nilai yang kita inginkan misalnya pada hari ke n. Apabila program ini diintegrasikan langsung dengan mesin maka hari ke n bisa diganti atau ditambahkan waktu atau jam, akan tetapi pada tesis ini hanya menggunakan data yang telah ada.

KESIMPULAN

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dari penelitian pengukuran *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* sebagai pengendali *maintenance* adalah sebagai berikut:

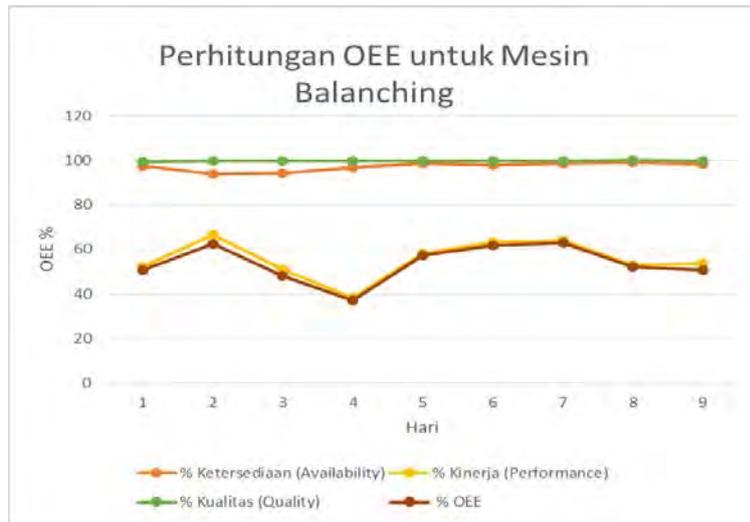
1. *Availability* rata-rata untuk ke 4 mesin adalah 94,331%, bila mengacu pada standar Nakajima kondisi ini masih bagus karena diatas > 90 % sebagai nilai ideal. Hal ini tercapai karena realibility dan kondisi mesin masih dalam kondisi baik, tercermin misalnya pada mesin *Balancing* waktu perawatan rata-rata hanya 189 jam dari 11111 jam waktu beban operasi atau dengan waktu perawatan berkisar 1,7 %.
2. *Performance* rata-rata untuk ke 4 mesin adalah 54,055 %, nilai ini masih jauh dari nilai yang ditetapkan (95%, Nakajima). Hal ini disebabkan

oleh waktu siklus actual belum mencapai waktu siklus ideal. Hal ini terlihat pada laju operasi *Rubber Magnet* hanya 32,57%, *Balancing* 57,89 %, *Chip Mounting* 58,82 %, *Spindle Winding* 72, 43 %. Hal ini akan membuat nilai OEE secara klesluruan akan menurun.

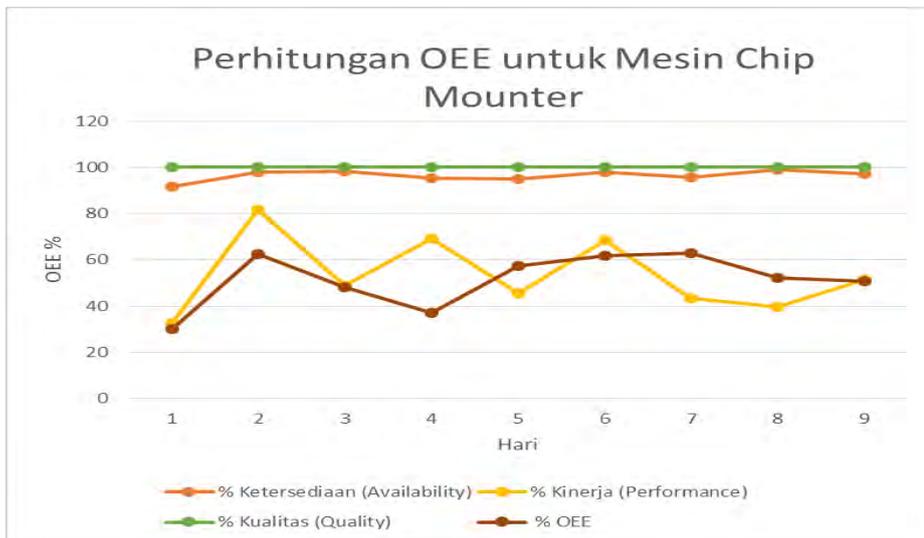
3. *Quality* rata-rata adalah 99,295 % nilai ini sangat bagus karena mencapai nilai 100%. Hal ini akibat dari sangat kecilnya nilai cacat seperti *Rubber Magnet* hanya 0,083%, *Balancing* 0,128 %, *Chip Mounting* 0,0003 %, *Spindle Winding* 1,702 %. Hal ini salah satu dari kebijakan manajemen perusahaan untuk menjaga cacat sekecil mungkin, disamping itu kualitas mesin yang bagus dengan perawatan yang baik.
4. Didapatnya nilai rata-rata OEE dengan *windows xl* ataupun dengan *LabVIEW* 50,416 % ,nilai ini jauh lebih rendah dari standar yang ditetapkan oleh Nakajima sebesar 85 %. Sedangkan rata-rata nilai *Avaibility* adalah 94,331 %, rata-rata *Performance* 54,055 %, rata-rata *Quality* 99,279 % . Unsur yang menjadi penyebab utama adalah rendahnya nilai *Performance*.
5. Variabel yang digunakan untuk mencari nilai OEE bisa digunakan sebagai input untuk program *LabView* 8.5 sehingga secara *in-line Availability, Prformance, Quality, OEE* bisa ditampilkan secara bersamaan, akurat cepat , dan tampilan yang *representative* sekaligus dapat memonitor OEE. Jadi Program *LabView* akan mempermudah dalam perhitungan variable OEE.
6. *LabView* 8.5 bisa online dengan mesin apabila ditambahkan dengan perangkat Elektronik lainnya seperti pemasangan sensor proximetri dan *NIDAX* sehingga bisa lebih cepat dalam pengambil keputusan terutama dalam *maintenance*.

DAFTAR PUSTAKA

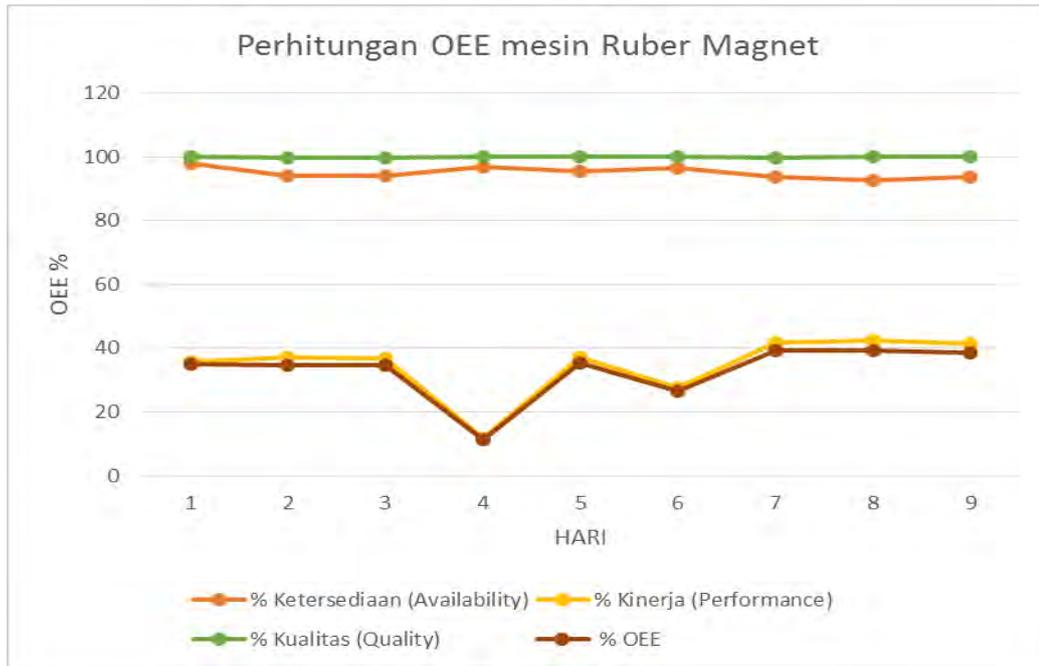
- [1] Betrianis, Robby Suhendra. *Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness Sebagai Dasar Usaha Perbaikan Proses Manufaktur pada Lini Produksi*, Dept Teknik Industri, Universitas Indonesia, *Journal Teknik Industri* vol 7, no 2, Desember 2005, hal 91-100
- [2] Erlinda M, Fauzia D, Irwandi P, "Pengukuran dan Analisis nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai dasar perbaikan sistim manufaktur pipa baja. *Journal, SMART, Jogjakarta*, 22 Juli, 2009
- [3] Ir. K. Batumalay, Dr. A. S. Santhapparaj, *Overall Equipment Effectiveness (OEE) trough Total Productive Maintenance (TPM) Practices- A Study across the Malaysian Industries*, *Journal, Faculty of Management Multimedia University Cyberjaya. Malaysia. 2007*
- [4] Nakajima, Siichi, "Introduction to TPM Total Productive Maintenance", Productivity Press, Cambridge, Massachusetts Norwalk, Connecticut, 1988.
- [5] Osma Taisir R. Almeanazel; *Total Productive Maintenance and Overall Equipment Effectiveness Measurement*, Dept. of Industrial Engineering, Hashemite University, Jordan. *Journal. JJMIE*, volume 4, no.4, September 2010 : ISSN, 1995-6665, pg.517-522
- [6] Sermin Eelevli, Birol Eelevli, *Performance Measurement of Mining Equipments by Utilizing OEE*; *Journal, Dumlupinar University, Industrial Engineering Dept, Kutaya, TURKEY. Acta Montanistica slovacica, Rocnik 15 (2010), cislo 2, 95-101.*
- [7] Wes Stone, Aaron Ball, Brian Howell. *Integrating LabVIEW into Engineering Technology Curricula*, *Journal, Western Carolina University, Cullowee. ASEE 2008*
- [8] Wireman, Terry, "Total Productive Maintenance", 2nd ed, Industrial Press, New York, 2004.
- [9] LabView, *National Instrument Cooperation, USA, 2007*



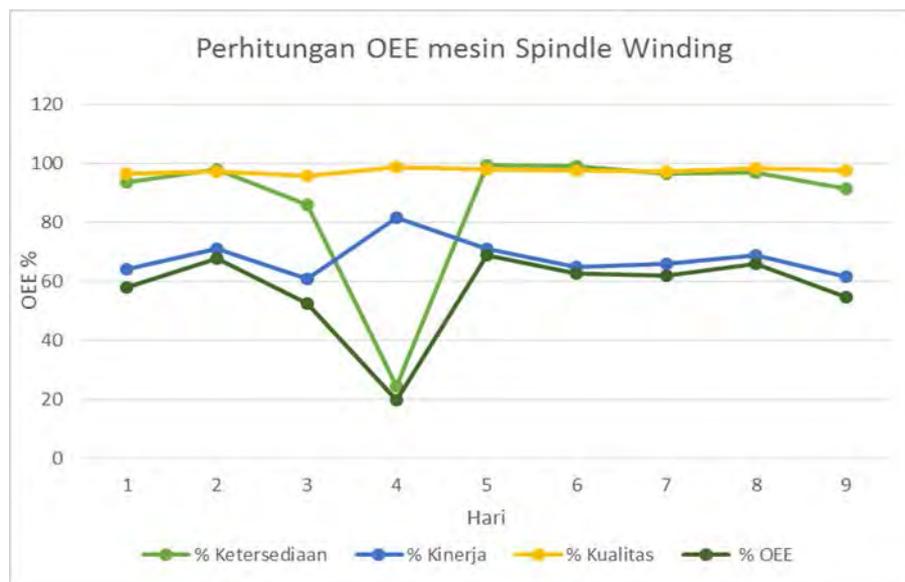
Gambar 4. Balanching machine



Gambar 5. Cip Mounter Machine



Gambar 6. Rubber Magnet Machine



Gambar 7. Spindle Winding

