Bab 4
Pengumpulan dan Pengolahan Data

4.1. Pengumpulan Data

4.1.1. Pengumpulan Data Perusahaan

PT. Elektrindodaya Pakarnusa (PT. ELSA) merupakan salah satu perusahaan industri elektronik yang bergerak dalam bidang perancangan, pembuatan, penjualan, instalasi dan purna jual produk UPS, Telematika dan Robot Pendidikan. PT. ELSA berdiri pada 22 mei 1993.

Data-data perusahaan sebagai berikut:

Nama : PT. Elektrindodaya Pakarnusa (PT. ELSA)

Alamat : Jl. Soekarno-Hatta Km. 13.8 LIK – Bandung
Unti C – 8 Mekarmulya Panyileukan Kota Bandung - Jawa Barat

Telp. : (022) 7801536, (022) 7801691

Fax : (022) 7801690

E-mail : elsa@nusaweb.com

Homepage : http://222.nusaweb.com

Pimpinan dan staf PT. ELSA, berusaha untuk meningkatkan mutu produk UPS, Telematika dan Robot Pendidikan untuk kepuasan pelanggan. Motto perusahaan adalah **"*DOING IT RIGHT THE FIRST TIME*"**.

4.1.2. Visi dan Misi Perusahaan

Visi dan Misi PT. ELSA adalah:

"Menjadi Perusahaan Elektronika dan Telematika,
yang Inovatif dan Terpercaya"

melalui penerapan teknologi tepat guna, serta proses penelitian dan pengembangan yang tiada henti PT. Elektrindodaya Pakarnusa (PT. ELSA), berupaya terus menghasilkan produk bermutu yang sesuai dengan persyaratan dan harapan

pelanggan, tepat waktu penyelesaian dengan proses yang efektif dan penggunaan biaya yang efisien serta memberi keputasan kepada pelanggan.

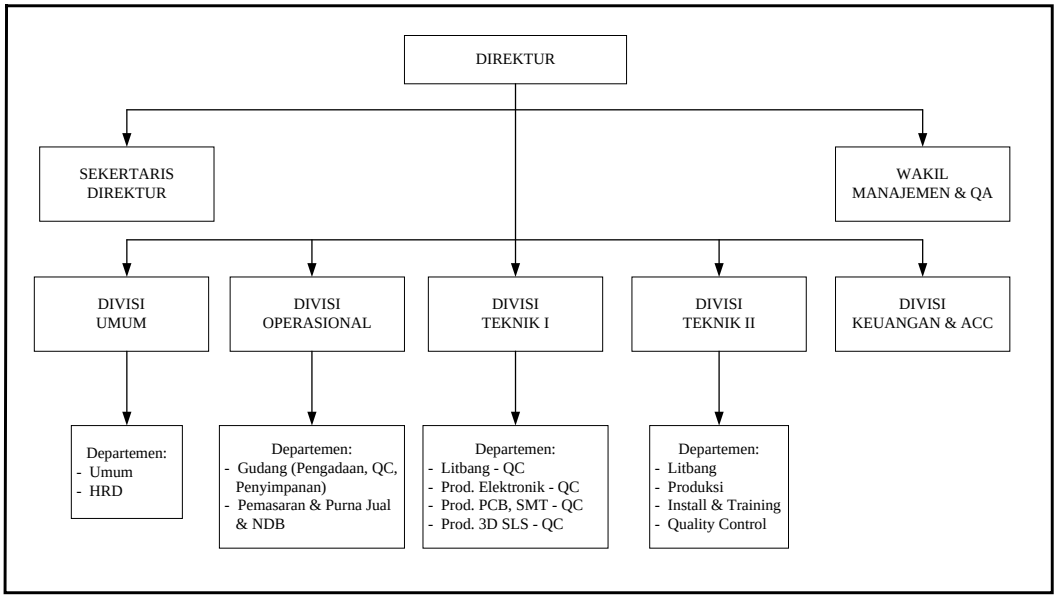
4.1.3. Sejarah Perusahaan

Tahun 1979, Bpk. Imron Pramana (pendiri PT. ELSA) sebagai mahasiswa melakukan kerja praktek lapangan di Dinas Perhubungan Udara. Saat itu semua produk di Bandara Udara adalah produk *import* yang biaya pemeliharaannya juga sangat tinggi (mendatangkan teknisi dari luar negeri dengan honor yang dihitung per-jam kerja). Berhasilnya Bpk. Imron membuat suatu alat yang menjadi tugas kerja prakteknya sendiri, timbul ide untuk mendirikan perusahaan yang memproduksi sendiri peralatan-peralatan tersebut. Selain harga yang pasti jauh lebih murah, biaya pemeliharaan pun jauh lebih rendah dan cepat.

Mulailah perusahaan (yang saat itu hanya berbentuk perusahaan pribadi) mendesain dan memproduksi *semi-automatic* MSC (*Message Switching Centre*) yang pertama. Pada tahun 1993 perusahaan disahkan menjadi Perseroan Terbatas (PT) Elektrindodaya Pakarnusa dengan merek dagang ELSA (yang juga merupakan singkatan dari nama perusahaan). Saat ini ada 13 jenis peralatan *aeronautic* yang sudah dikembangkan dan dipasang di Bandara Udara seluruh Indonesia. Tahun 1994 saat komputer sedang "*Booming*", PT. ELSA juga memproduksi UPS (*Uninterruptible Power Supply*).

2 tahun yang lalu, karena kebutuhan pendidikan robotika untuk anak-anak (SD sampa SMA), PT. ELSA juga mengembangkan dan memproduksi *Robotic Education Kit*. Diharapkan anak-anak Indonesia juga dapat belajar robotika dengan harga terjangkau.

4.1.4. Struktur Organisasi Perusahaan



Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT. Elektrindodaya Pakarnusa

4.1.5. Pengumpulan Data (*Printed Circuit Board) Double Layer*

Pengumpulan data dilakukan atau observasi langsung pada lantai produksi, dimana penelitian akan difokuskan pada *pemborosan* yang terjadi pada lantai produksu PT. ELEKTRINDODAYA PAKARNUSA. Jenis data yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian ini terdiri dari dua jenis yaitu primer dan sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh melalui observasi secara langsung, wawancara melalui internal perusahaan baik data historis maupun catatan ataupun standar yang telah ditetapkan perusahaan.

4.1.6. Data Alat, Mesin Waktu Proses Pcb (*Printed Circuit Board) Double Layer*

Tabel 4.1. penjelasan mengenai produk yang akan di teliti yaitu PCB (*Printed Circuit Board) double layer* yang di produksi PT. ELEKTRINDODAYA PAKARNUSA.

Tabel 4.1 Komponen produk

Nama	Keterangan
PCB (*Printed Circuit Board) double layer*	Produk jadi yang dipesan untuk kemudian dirangkai menjadi unit yang terdapat pada rangkaian elektronik

Tabel 4.2. penjelasan mengenai alat serta kegunaan yang diperlukan dalam pembuatan PCB (*Printed Circuit Board) double layer*

Tabel 4.2 Alat serta kegunaan mesin untuk pembuatan PCB

no	Nama	Kegunaan
1	*Drill* / CNC	Utuk membuat lubang pada FR4
2	Printer infrared	Untuk membuat *film* negatif
3	Brushing	Untuk membersihkan residu
4	*Coper plating*	Untuk menyambungkan *coper*
5	Laminator	Untuk menyambungkan jalur
6	Aktina s	Untuk memunculkan jalur setelah di laminasi
7	Mesin *Development*	Untuk mengikis *coper* yang tidak diperlukan

Tabel 4.3. waktu yang diperlukan pada lantai produksi dalam proses pembuatan PCB (*Printed Circuit Board) double layer*

Tabel 4.3 Waktu proses pembuatan PCB (*printed circuit board) double layer*

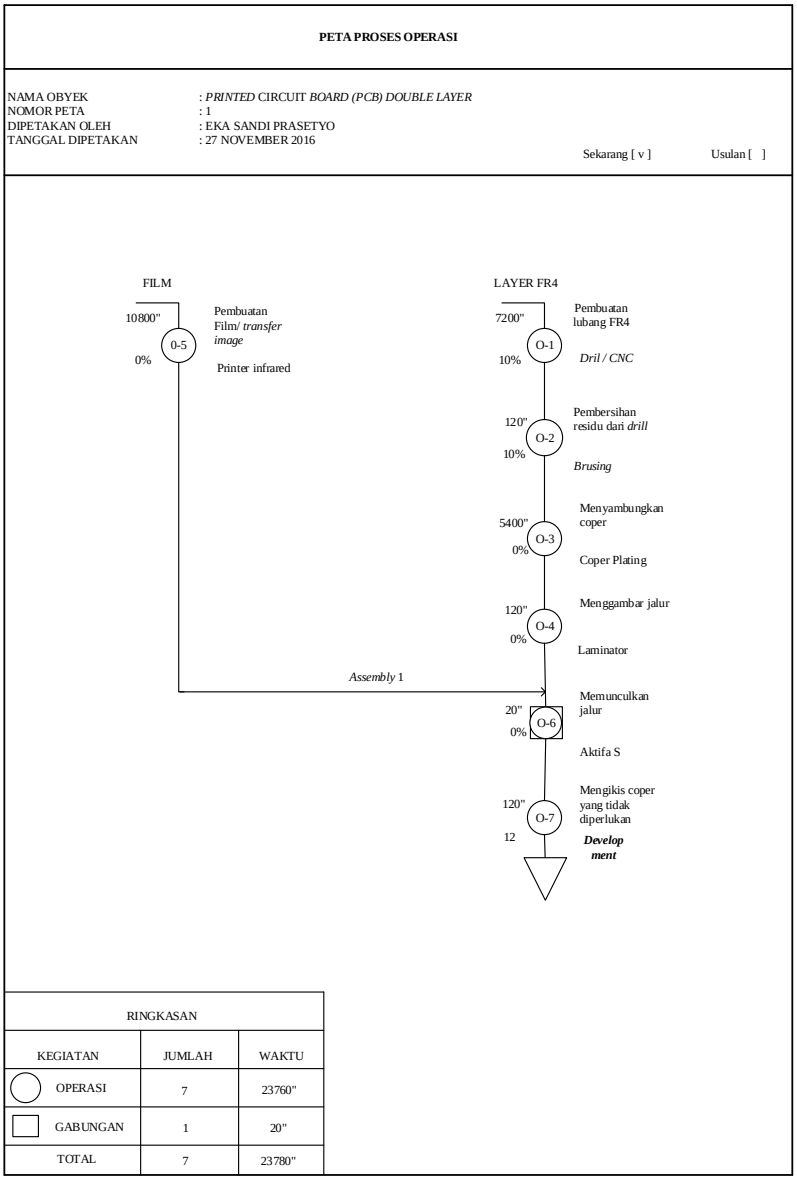
No	Proses	Waktu (detik)
1	*Drill*	7200
3	Brasing	120
4	*Coper plating*	5400
5	Laminasi	120
2	*Film*	10800
6	Sinar uv	20
7	*Development*	120

4.2. Pengolahan Data

Pengolahan data yang yang akan di dilakukan yaitu meliputi pembuatan peta proses oprasi, value stream maping per proses dan *5why* per proses. dimana penelitian akan difokuskan pada *pemborosan* yang terjadi pada lantai produksu PT. ELEKTRINDODAYA PAKARNUSA.

4.2.1. Peta Proses Operasi

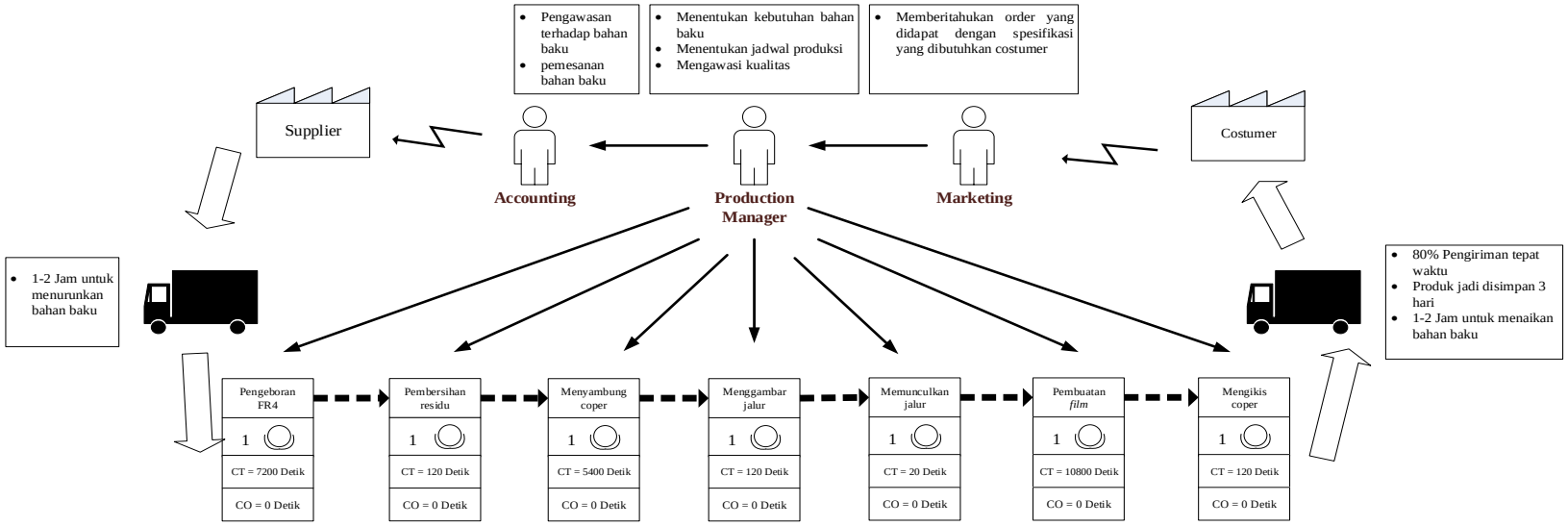
Menurut Sutalaksana (2006), peta proses operasi merupakan suatu diagram yang menggambarkan langkah-langkah proses yang akan dialami bahan-bahan baku mengenai urutan-urutan operasi dan pemeriksaan dari tahap awal sampai menjadi produk jadi atau komponen, dan memuat informasi-informasi yang diperlukan untuk menganalisis lebih lanjut seperti waktu, material, tempat, alat, dan mesin yang digunakan. Sehingga peta proses operasi diperlukan dalam pengolahan data yang akan dilakukan pada lantai produksu PT. ELEKTRINDODAYA PAKARNUSA.



Gambar 4.2 OPC *printed circuit bar*

4.2.2. Pemetaan Dengan Menggunakan *Value Stream Mapping*

Value stream maping adalah suatu *tools* yang digunakan untuk menggambarkan suatu sistem secara keseluruhan beserta aliran nilai (*value stream*) yang terdapat pada perusahaan. Dengan menggunakan *value stream* maping dapat diketahui aliran informasi dan fisik dalam sistem, serta waktu yang dibutuhkan dari masing-masing proses yang terjadi. Gambar 4.2 adalah gambar *value stream maping* produk PCB (*Printed Circuit Board) double layer*

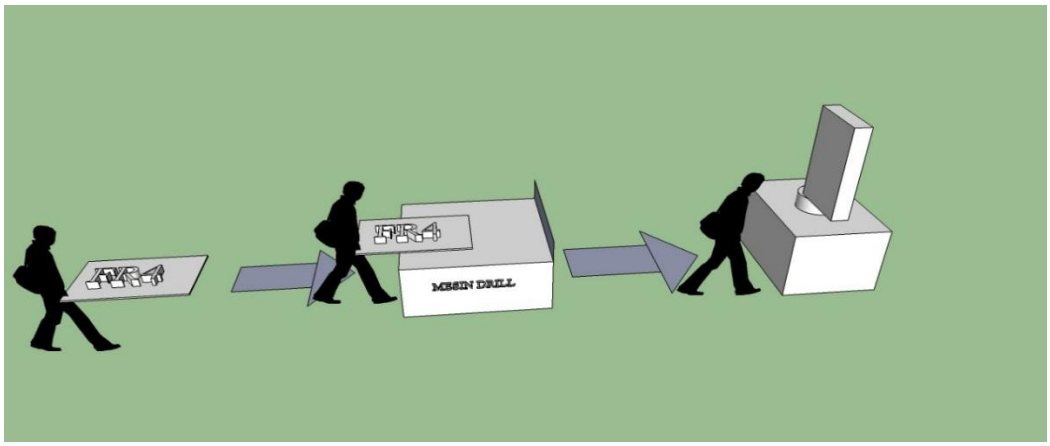


Gambar 4.3 *Value Stream Maping*

4.2.2.1. Identifikasi Pembuatan FR4 *Double Layer* Pada Proses Pengeboran

Proses pembuatan fr4 ini yang pertama kali dilakukan yaitu dengan melakukan proses *driling* atau proses pengeboran yang dilakukan di ruangan khusus yanitu ruangan pengeboran. Pada proses ini pengeboran dilakukan pada titik dimana kaki-kaki komponen akan ditempatkan. Diameter pengeboran disesuaikan dengan komponen yang digunakan pada PCB. FR4 (Flame Resistant 4), sebuah anyaman fiberglass yang dilapisi dengan epoxy resin. Daya serap airnya rendah, properti isolasi bagus serta tahan hingga suhu 130 celsius. Biasanya digunakan insustri elektronika. Layer pcb FR4 memiliki lapisan tembaga yang lebih tebal. Dalam ruangan pengeboran operator membawa PCB / FR4 untuk dimasukan kedalam mesin *drill*/*CNC* yang nantinya akan melakukan perintah pengeboran lubang yang telah diatur dan dibuat desainya oleh operator melalui komputer.

Ilustrasi gerakan operator pada saat mengerjakan proses pengeboran FR4 dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.4 Ilustrasi Gerakan Operator Pada Saat Proses Pengeboran FR4

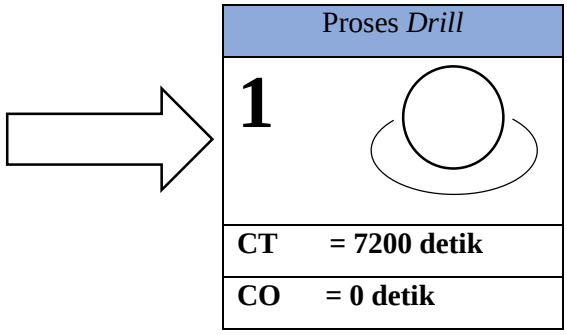
Pada proses pengerboran waktu yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 4.4 uraian waktu kegiatan proses pengeboran

Tabel 4.4 Uraian kegiatan proses pengeboran

Kegiatan	Waktu (detik)
Membawa FR4 ke dalam mesin pengeboran	120
Proses pengeboran	7080

4.2.2.1.1. *Value Stream* Proses Pengeboram FR4

Pada setiap tahapan proses diidentifikasi melalui nilai aliran (*value stream)* dan kemudian diurakan berdasarakan kegiatan yang memiliki nilai tambah (*value added)* kemudian untuk yang tidak memiliki nilai tambah adalah (*non value added).* Pada ilustrasi gambar 4.4 yang ,menjadi nilai tambah yaitu ketika proses pengeboran berlangsung dan pada saat operator mengoprsikan mesin melalui perintah komputer, sedangkan yang tidak memiliki nilai tambah yaitu pada saat operator membawa FR4 dikarenakan adanya jarak yang cukup jauh untuk menuju kemesin *drill*. Uraian tahapan proses untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Value Stream Proses *Drilling*

4.2.2.1.2. *5 Why* Proses Pengeboran

Berdasarkan alur proses yang diketahui nilai aliran (*value stream)* dari proses pengeboran dapat diidentifikasi masih terdapatnya *pemborosan* dan dapat di uraikan sehingga dapat diketahui penyebabnya dengan menggunakan metode *5 Why* pada tabel 4.5

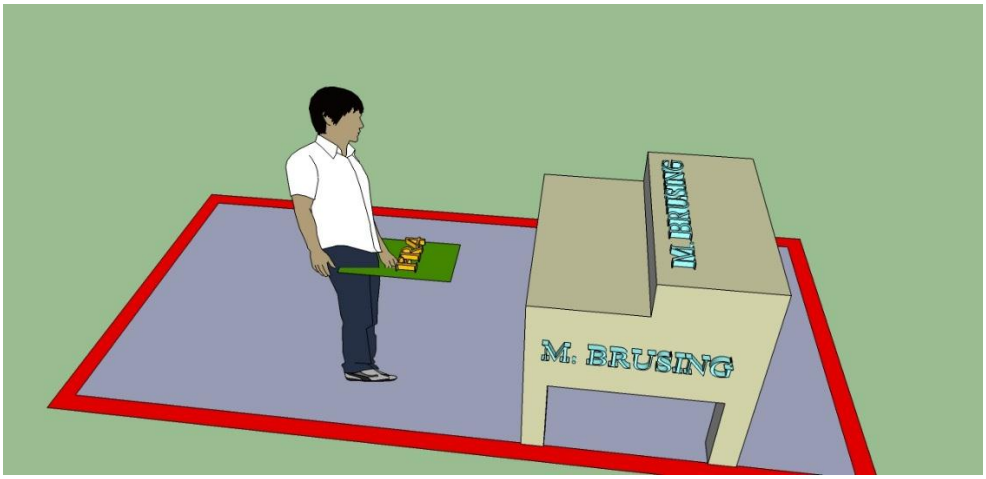
Tabel 4.5 *Why* proses pengeboran

Pemborosan	Sub *pemborosan*	*Why* 1	*Why* 2	*why* 3	*Why* 4	*Why* 5
Transportation	Adanya trasportasi bolak- balik	Pengambilan tidak sekaligus	Metode pengambilan tidak tepat	Tempat yang terlalu sempit		
Motion	Mengubah posisi *tolls*	Pekerja tidak konsisten	Kurang adanya pengawasan			

4.2.2.2. Identifikasi Proses Pembuatan FR4 Pada Proses *Brushing*

Pada proses pembuatan FR4 yang ke2 yaitu proses pembersihan residu dari proses sebelumnya yaitu proses *drill* hal ini dilakukan bertujuan untuk menghilangkan *scab* atau residu yang masih ada pada lapisan plat. Hal ini dilakukan karena jika dibiarkan maka residu ini dapat mengganggu jalur yang berakibat fungsi dari FR4 terganggu, juga dapat melukai operator yang tidak sengaja memegang bagian *scrap* yang masih menempel pada pagian plat, Dalam proses ini yang dilakukan operator adalah meletakan plat FR4 di meja kerja yang sekaligus merupakan mesin *brushing*.

Ilustrasi gerakan operator pada saat mengerjakan proses pengeboran FR4 dapat dilihat pada gambar 4.6



Gambar 4.6 Ilustrasi gerakan operator pada saat proses *brushing* FR4

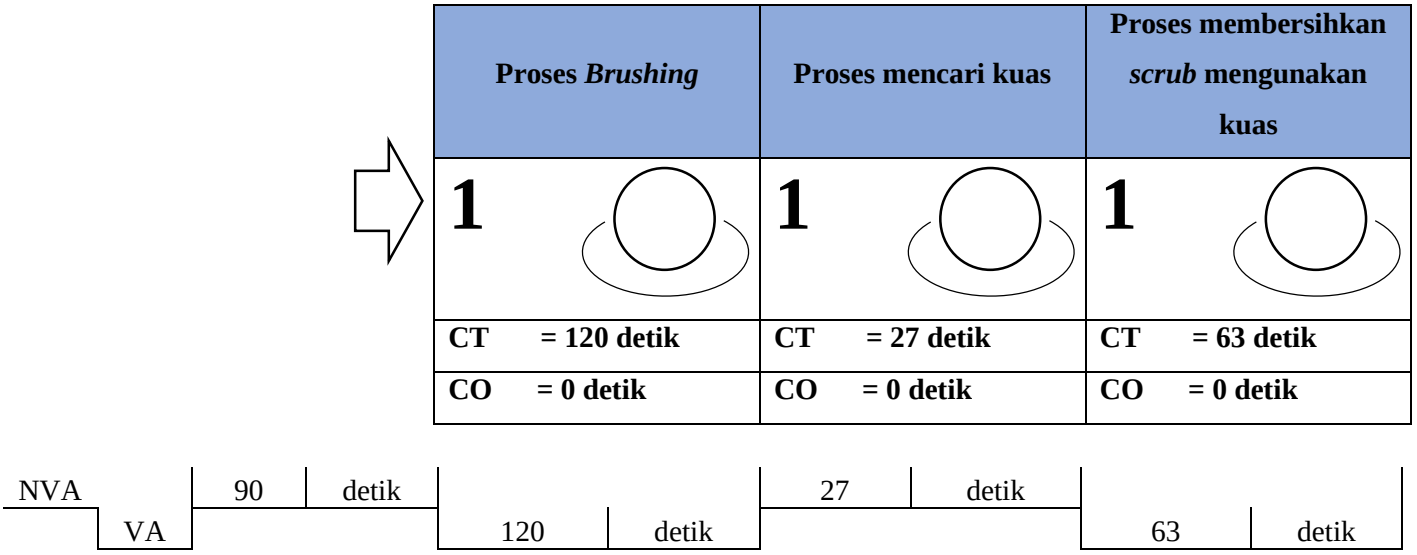
Pada proses *brushing* waktu yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 4.6 uraian kegiatan proses pembersihan *scrub.*

Tabel 4.6 Uraian kegiatan proses pengeboran

Kegiatan	Waktu (detik)
Membawa FR4 ke dalam mesin *brushing*	90
Proses penghilangan *scrub* menggunakan mesin *brushing*	120
Mencari kuas	27
Pembersihan menggunakan *scrub* kuas	63

4.2.2.2.1. *Value Stream* Proses *Brushing* FR4

Pada setiap tahapan proses diidentifikasi melalui nilai aliran (*value stream)* dan kemudian diurakan berdasarakan kegiatan yang memiliki nilai tambah (*value added)* kemudian untuk yang tidak memiliki nilai tambah adalah (*non value added).* Pada ilustrasi gambar 4.6 yang ,menjadi nilai tambah yaitu ketika proses pembersihan *scrub* menggunakan mesin *brushing* dan membersihkan *scrub* menggunakan kuas. Sedangkan yang tidak memiliki nilai tambah yaitu membawa FR4 untuk menuju ke dalam ruangan *brushing* serta mencari kuas. Uraian tahapan proses untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 *value stream* proses *brushing*

4.2.2.2.2. 5 *Why* Proses *Brushing* / Pembersihan *Scrub*

Berdasarkan alur proses yang diketahui nilai aliran (*value stream)* dari proses *brushing* dapat diidentifikasi masih terdapatnya *pemborosan* dan dapat di uraikan sehingga dapat diketahui penyebabnya dengan menggunakan metode *5 Why* pada tabel 4.7

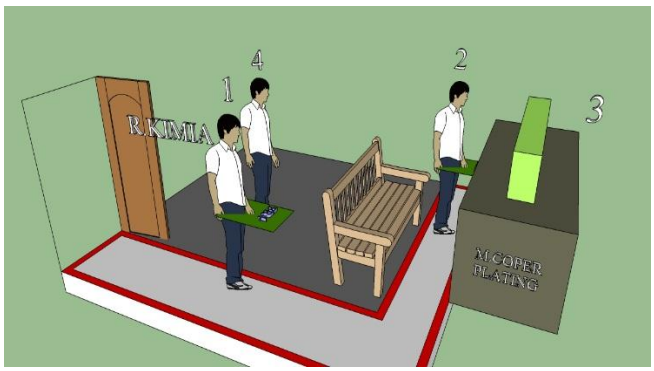
Tabel 4.7 *Why* proses *brushing*

pemborosan	**Sub *pemborosan***	***Why*1**	***Why*2**	***Why*3**	***Why*4**	***Why*5**
Transportation	Membawa FR4	Adanya arus bolak-balik pada lantai produksi	FR4 diambil di ruangan *drill*	Tempat yang kuranf memadai	Kurangnya lahan yang digunakan setelah proses *brushing* selesai	

Motion	Mencari kuas	Operator menyimpan *tools* di tempat yang tidak sama	Tidak ada tempat khusus penyipanan *tools*	Tempat yang kurang memadai	Raungan sempit	

4.2.2.3. Identifikasi Proses Pembuatan FR4 Pada Proses *Coper Plating*

Pada proses ini yang dilakukan oleh operator yaitu Proses melapiskan tembaga pada dinding lubang PCB double layer dikenal dengan sebutan *through hole plating* atau Proses *coper plating*. Dalam proses *coper plating* PCB menyerupai proses pelapisan logam pada permukaan material non konduktor atu material yang mempunyai sifat tidak dapat menghantarkan arus listrik. Secara umum, proses *coper plating* PCB digunakan terutama yuntuk membuat lubang PCB yang awalnya *non* konduktor menjadi konduktor. Proses ini dilakukan di ruang kimia yang bisa memakan waktu hingga satu setengah jam pada setiap proses berlangsung. Ilustrasi gerakan operator pada saat mengerjakan proses *coper plating* FR4 dapat dilihat pada gambar 4.8



Gambar 4.8. Ilustrasi gerakan operator pada saat proses *coper plating* FR4

Pada proses *coper plating* waktu yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 4.8 uraian kegiatan proses melapiskan tembaga pada dinding lubang PCB double layer FR4.

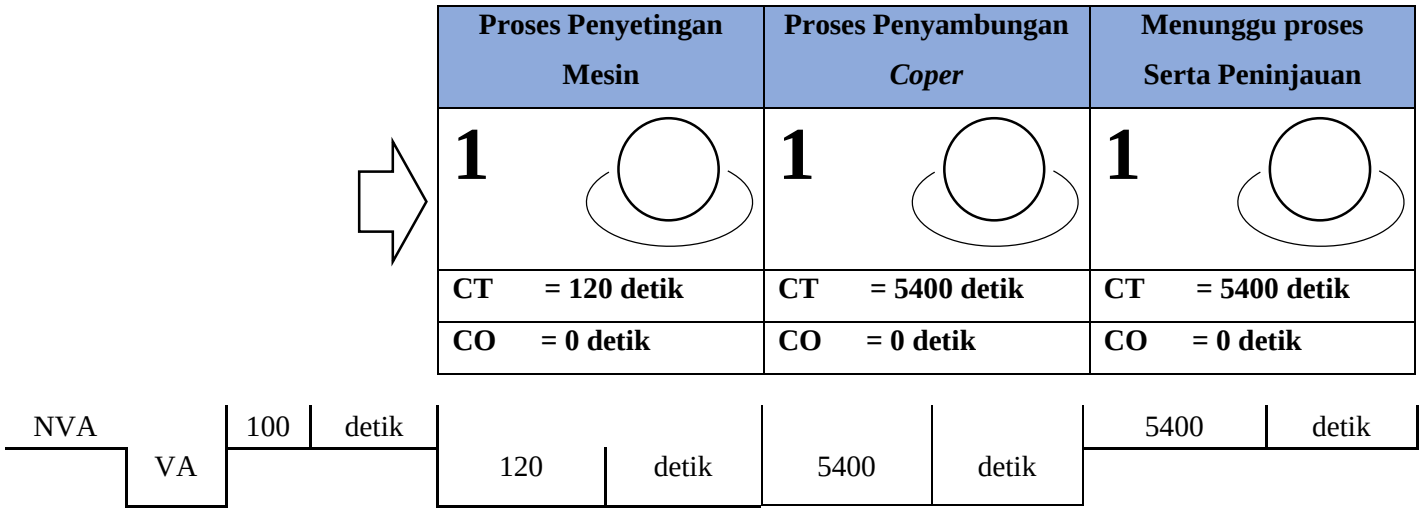
Tabel 4.8 Uraian kegiatan proses *coper plating*

Kegiatan	Waktu (detik)
Membawa FR4 ke dalam mesin *coper plating*	100
Proses penyetingan mesin	120
Melakukan proses penyambungan *coper* secara otomatis pada mesin *coper plating*	5400

Pekerja menunggu proses sambil meninjau berjalanya proses berlangsung	5400

4.2.2.3.1. *Value Stream* Proses *Coper Plating* FR4 *Double* Layer

Pada setiap tahapan proses diidentifikasi melalui nilai aliran (*value stream)* dan kemudian diuraikan berdasarakan kegiatan yang memiliki nilai tambah (*value added)* kemudian untuk yang tidak memiliki nilai tambah adalah (*non value added).* Pada ilustrasi gambar 4.8 yang ,menjadi nilai tambah yaitu ketika proses penyetingan mesin *coper plating*, Melakukan proses penyambungan plat secara otomatis pada mesin *coper plating*. Sedangkan yang tidak memiliki nilai tambah yaitu membawa FR4 untuk menuju ke dalam ruangan kimia serta ,menunggu proses sambil meninjau berjalanya proses berlangsung. Uraian tahapan proses untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 *value stream* proses *coper plating*

4.2.2.3.2 5 *Why* Proses *Coper Plating*

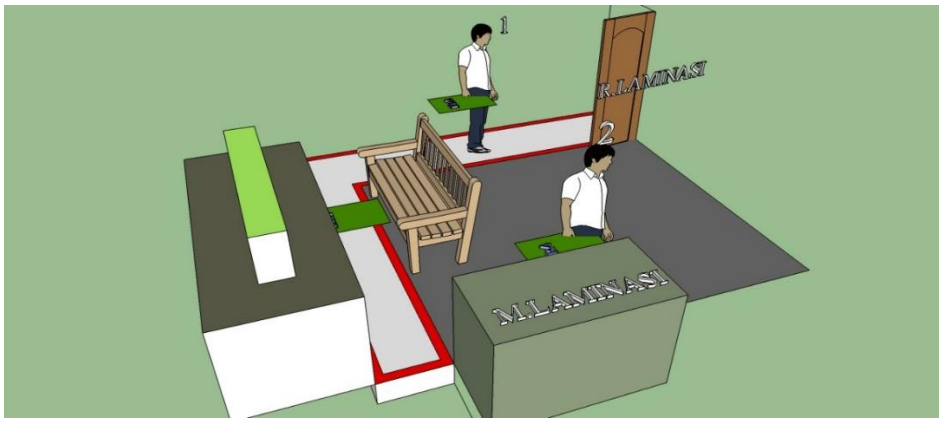
Berdasarkan alur proses yang diketahui nilai aliran (*value stream)* dari proses *coper plating* dapat diidentifikasi masih terdapatnya *pemborosan* dan dapat di uraikan sehingga dapat diketahui penyebabnya dengan menggunakan metode *5 Why* pada tabel 4.9

Tabel 4.9 *5 Why proses coper plating*

pemborosan	**Sub *pemborosan***	***Why*1**	***Why*2**	***Why*3**	***Why*4**	***Why*5**
transportatiom	Membawa FR4	Adanya arus bolak-balik pada lantai produksi	Terdapatnya alur produksi yang tidak satu arah	Kurangnya lahan yang digunakan setelah proses *coper plating* selesai		
Delay	Menunggu proses *coper plating* berlangsung	Operator menunggu proses berlangsung	Kapasitas kecepatan mesin yang dibutuhkan terbatas			

4.2.2.4. Identifikasi Proses Pembuatan FR4 Pada Proses Laminasi

Dry *Film* terdiri dari 3 lapisan, lapisan atas, tengah dan bawah. Lapisan bawah sejenis plastik tipis yang agak buram, lapisan atas juga sejenis plastic hanya saja sedikit lebih tebal dan bening. Lapisan tengah yang terpenting adalah Dry *Film*nya. Dalam proses pengerjaan dilakukan ruangan laminasi yang juga berfungsi sebagai ruangan *film* di perusahaan PT. Elektrindodaya Pakarnusa (PT. ELSA), pada ruangan laminasi ini pengerjaan di lakukan pada ruangan yang gelap, bersih dari debu seperti pengerjaan apdruk foto, dalam proses laminasi dry *Film* terlebih dahulu dilekatkan oleh operator pada PCB, dengan menggunakan mesin laminasi. Ilustrasi gerakan operator pada saat mengerjakan proses laminasi FR4 dapat dilihat pada gambar 4.10



Gambar 4.10 Ilustrasi gerakan operator pada saat proses laminasi FR4

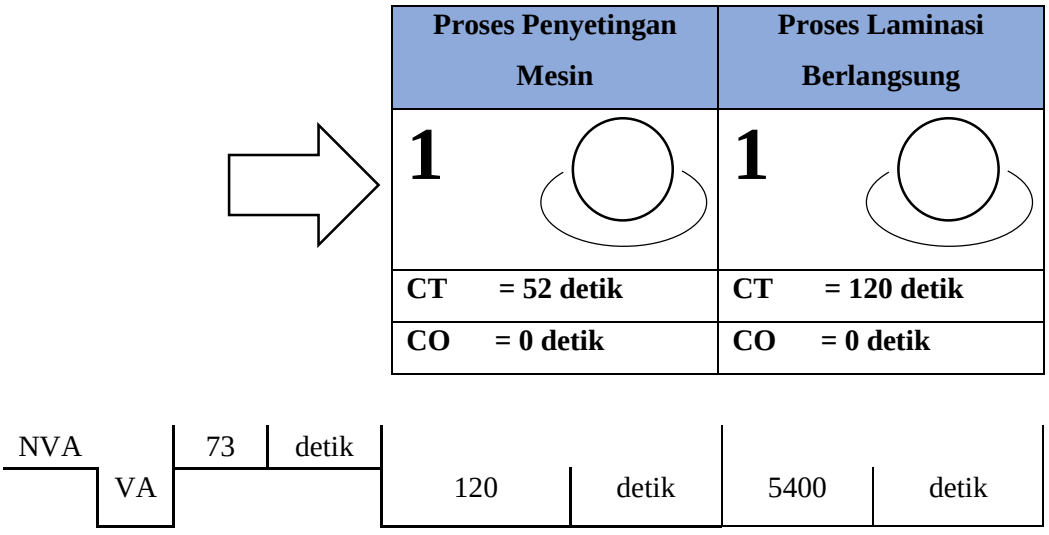
Pada proses laminasi waktu yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 4.10 uraian kegiatan proses laminasi pada PCB *double* layer FR4.

Tabel 4.10 Uraian kegiatan proses laminasi

Kegiatan	Waktu (detik)
Membawa FR4 ke dalam ruangan laminasi	73
Proses penyetingan mesin	52
Proses laminasi berlangsung	120

4.2.2.4.1. *Value Stream* Proses Laminasi FR4 *Double* Layer

Pada setiap tahapan proses diidentifikasi melalui nilai aliran (*value stream)* dan kemudian diurakan berdasarakan kegiatan yang memiliki nilai tambah (*value added)* kemudian untuk yang tidak memiliki nilai tambah adalah (*non value added).* Pada ilustrasi gambar 4.10 yang ,menjadi nilai tambah yaitu ketika proses penyetingan mesin laminasi di dalam ruangan laminasi, dan melakukan proses laminasi setelah proses penyetingan mesin selesai. Sedangkan yang tidak memiliki nilai tambah yaitu membawa FR4 untuk menuju ke dalam ruangan laminasi. Uraian tahapan proses laminasi untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4.11. *value stream* proses laminasi

4.2.2.4.2. 5 *Why* Proses Laminasi

Berdasarkan alur proses yang diketahui nilai aliran (*value stream)* dari proses laminasi dapat diidentifikasi masih terdapatnya *pemborosan* dan dapat di uraikan sehingga dapat diketahui penyebabnya dengan menggunakan metode *5 Why* pada tabel 4.11

Tabel 4.11 *5why* proses *coper plating*

pemborosan	**Sub *pemborosan***	***Why*1**	***Why*2**	***Why*3**	***Why*4**	***Why*5**
Transportation	Adanya trasportasi bolak- balik	Pengambilan tidak sekaligus	Metode pengambilan tidak tepat	Tempat yang terlalu sempit	*Transportation*	

4.2.2.5. Identifikasi Proses Pembuatan FR4 Pada Proses Pembuatan *Film*

Tahap berikutnya adalah proses pembuatan *film* dalam hal ini di lakukan di ruangan *film* dengan menggunakan bantuan mesin *infra red*, yang merupakan proses penting dalam tahap pembuatan PCB *double* layer. Tujuan pada proses ini adalah untuk membuat *film* negatif yang nantinya akan berfungsi untuk memumculkan jalur pada proses penyinaran menggunakn cahaya lampu UV. Ruangan pengerjaan pembuatan *film*, di PT. ELSA masih menggunakan ruangan yang juga digunakan dalam proses laminasi, *printer infra red* juga dalam proses penyinaran UV, disini operator bertugas membawa PCB *film* kemudian dipasang di dalam printer infra *red* kemudian proses pembuatan *film* negatif nantinya di *setting* menggunakan komputer oleh operator dan sekaligus melakukan aktifitas pengamatan pada proses yang berlangsung. Ilustrasi gerakan operator pada saat mengerjakan proses pembuatan *film* negatif FR4 dapat dilihat pada gambar 4.12



Gambar 4.12. Ilustrasi gerakan operator pada saat proses pembuatan *film* FR4

Pada proses *coper plating* waktu yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 4.10 uraian kegiatan proses pembuatan *film* pada PCB *double* layer FR4.

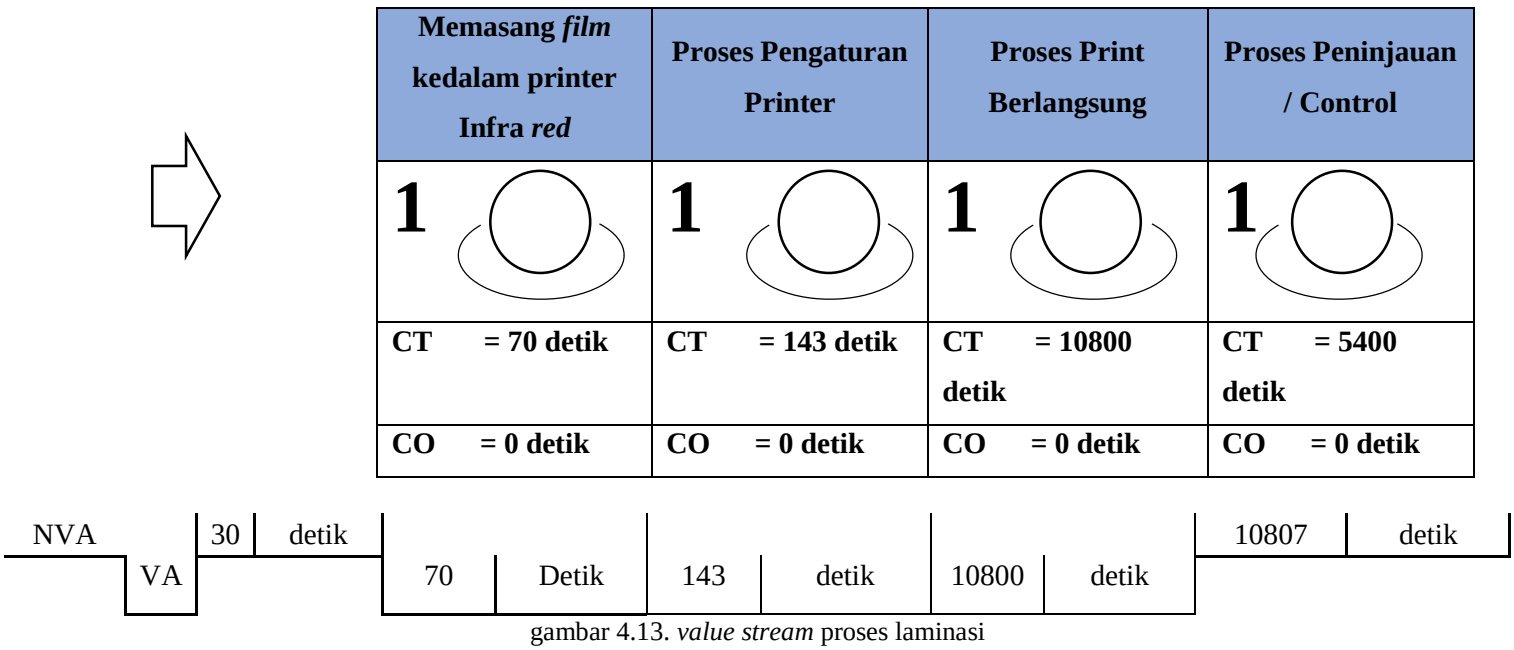
Tabel 4.12 Uraian kegiatan proses pembuatan *film*

Kegiatan	Waktu (detik)
Membawa *film* ke dalam mesin printer infara *red*	30

Memasang *film* kedalam printer infra *red*	70
Proses pengaturan printer, atau perintah printer dari komputer	143
Proses print berlangsung	10800
Pekerja melakukan peninjauan atau kontrol saat proses print berlangsung	10807

4.2.2.5.1. *Value Stream* Proses Pembuatan *Film* FR4 *Double* Layer

Pada setiap tahapan proses diidentifikasi melalui nilai aliran (*value stream)* dan kemudian diurakan berdasarakan kegiatan yang memiliki nilai tambah (*value added)* kemudian untuk yang tidak memiliki nilai tambah adalah (*non value added).* Pada ilustrasi gambar 4.10 yang ,menjadi nilai tambah yaitu ketika proses penyetingan mesin printer infra *red* di dalam ruangan laminasi, memasang *film* kedalam printer infra *red*, proses pengaturan printer, atau perintah printer dari komputer, proses print berlangsung . Sedangkan yang tidak memiliki nilai tambah yaitu membawa *film* ke dalam mesin printer dan proses peninjauan atau kontrol saat proses print berlangsung. Uraian tahapan proses laminasi untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 4.13.



gambar 4.13. *value stream* proses laminasi

4.2.2.5.2. 5 *Why* Proses Pembuatan *Film*

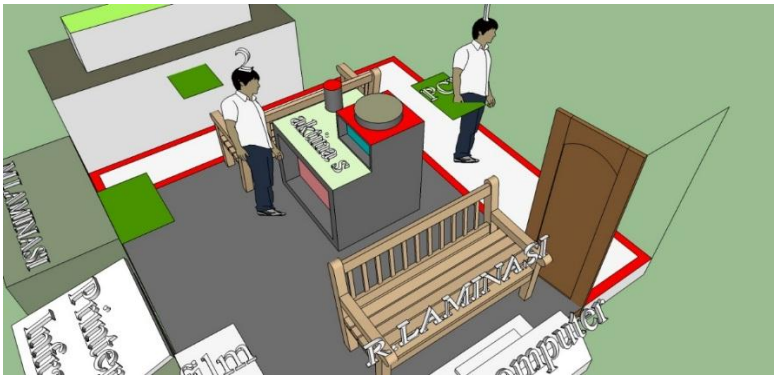
Berdasarkan alur proses yang diketahui nilai aliran (*value stream)* dari proses pembuatan *film* dapat diidentifikasi masih terdapatnya *pemborosan* dan dapat di uraikan sehingga dapat diketahui penyebabnya dengan menggunakan metode *5 Why* pada tabel 4.13

Tabel 4.13 *5why* proses *coper* pembuatan *film*

pemborosan	**Sub *pemborosan***	***Why*1**	***Why*2**	***Why*3**	***Why*4**	***Why*5**
transportatiom	Membawa *film*	Jarak yang berjauhan	Kurangnya lahan penyimpanan	Digunakan utuk menyimpan barang lain		
Delay	Proses *Contol*	Operator berfokus untuk menunggu proses	Keterbatasan kecepatan mesin yang terbatas			

4.2.2.6. Identifikasi Proses Pembuatan FR4 Pada Proses Memunculkan Jalur FR4

Tahap berikutnya adalah memunculkan jalur atau *exposure* (penyinaran), lampu yang digunakan lampu UV atau led UV. Biasanya alat exposure dilenkapi dengan *timer* sehingga waktu dapat disetting.Operator melekatkan *film* negatif sebagai *artwork* di pcb yang sudah dilaminasi, kemudian ketika proses ini berlangsung operator dapat melihat bagian PCB yang terkena sinar UV akan berwarna ungu, sedangkan yang tertutup *film* tetap biru. Dalam proses pemunculan jalur ini dilakukan di ruang *film*. Ilustrasi gerakan operator pada saat mengerjakan proses pemunculan jalur pada PCB FR4 menggunakan mesin aktina s dapat dilihat pada gambar 4.14



Gambar 4.14 Ilustrasi gerakan operator pada saat mengerjakan proses pemunculan jalur pada PCB

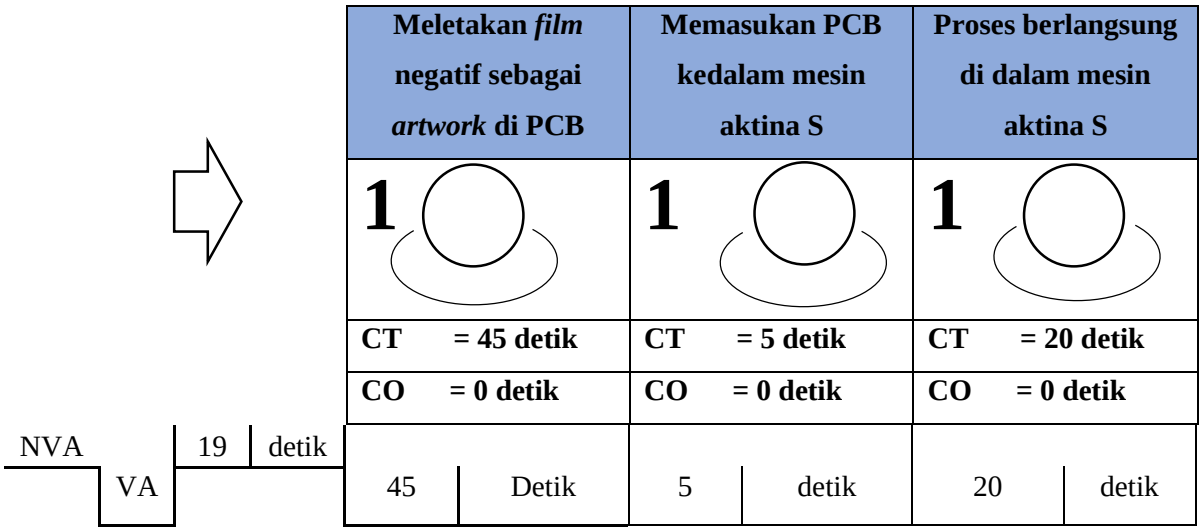
Pada proses pemunculan jalur jalur pada PCB FR4 menggunakan mesin aktina s waktu yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 4.14 uraian kegiatan proses pembuatan *film* pada PCB *double* layer FR4.

Tabel 4.14 Uraian kegiatan proses pemunculan jalur PCB

Kegiatan	Waktu (detik)
Membawa PCB dari mesin infra *red*	19
Meletakan *film* negatif sebagai *artwork* di PCB	45
Memasukan PCB kedalam mesin aktina S	5
Proses berlangsung di dalam mesin aktina S	20

4.2.2.6.1. *Value Stream* Proses FR4 *Double* Layer Pemunculan Jalur Jalur Pada Pcb Menggunakan Mesin Aktina S

Pada setiap tahapan proses diidentifikasi melalui nilai aliran (*value stream)* dan kemudian diurakan berdasarakan kegiatan yang memiliki nilai tambah (*value added)* kemudian untuk yang tidak memiliki nilai tambah adalah (*non value added).* Pada ilustrasi gambar 4.14 yang menjadi nilai tambah yaitu ketika proses Meletakan *film* negatif sebagai *artwork* di PCB, Memasukan PCB kedalam mesin aktina S, dan Proses berlangsung di dalam mesin aktina S. Sedangkan yang tidak memiliki nilai tambah yaitu membawa PCB dari mesin infra *red* menuju mesin aktina S. Uraian tahapan proses pemunculan jalur untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 V*alue stream* proses pemunculan jalur jalur pada PCB

4.2.2.6.2. 5 *Why* Proses Pembuatan *Film*

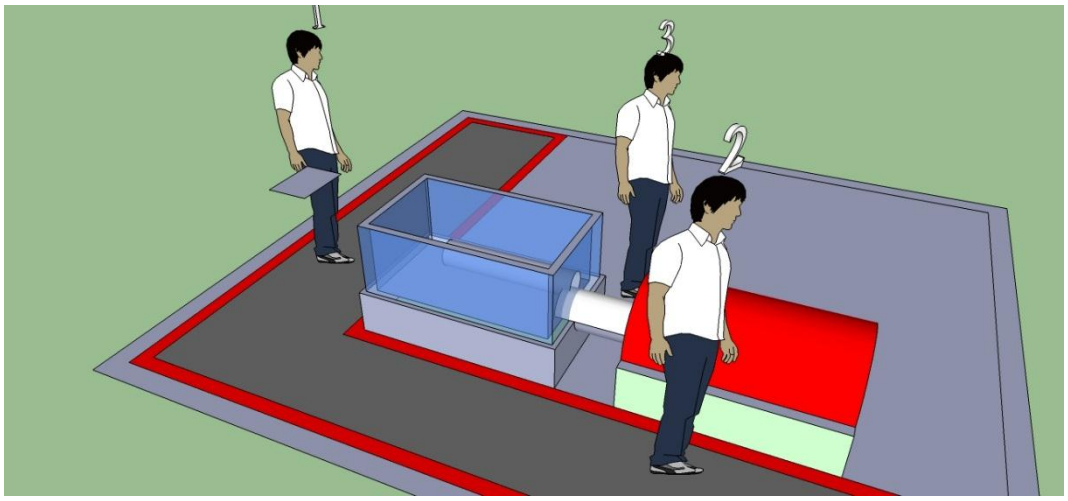
Berdasarkan alur proses yang diketahui nilai aliran (*value stream)* dari proses pembuatan *film* dapat diidentifikasi masih terdapatnya *pemborosan* dan dapat di uraikan sehingga dapat diketahui penyebabnya dengan menggunakan metode *5 Why* pada tabel 4.13

Tabel 4.15 *5why* pros *coper* pembuatan *film*

pemborosan	**Sub *pemborosan***	***Why*1**	***Why*2**	***Why*3**	***Why*4**	***Why*5**
transportatiom	Membawa PCB	Tempat yang kurang memadai	Terdapatnya alur produksi yang tidak sejalur	Jalan yang kurang lebar		

4.2.2.7. Identifikasi Proses Pembuatan FR4 Pada Proses *Development*

Proses *development* merupakan proses terahir yang dilakukan dalam pembuatan PCB di lantai produksi PT.ELSA proses *Development* mirip seperti tempat ikan, namun dibawah diverikan pipa berlubang kecil dengan ujung yang tersambung ke alat sepertui kopresor kemudian oleh operator diisi dengan air yang dicampur NaOhH dengan takaran yang disesuaikan dengan ukuran yang dipakai pada PCB. Kemudian operator mengatur suhu hingga batas yang ditentukan dan selanjutnya memasukan PCB yang akan *dideveloping* pada proses ini dilakukan di dalam ruangan eaching. Ilustrasi gerakan operator pada saat mengerjakan proses *development* dilihat pada gambar 4.16



Gambar 4.16 Ilustrasi gerakan operator pada saat proses *Development* FR4

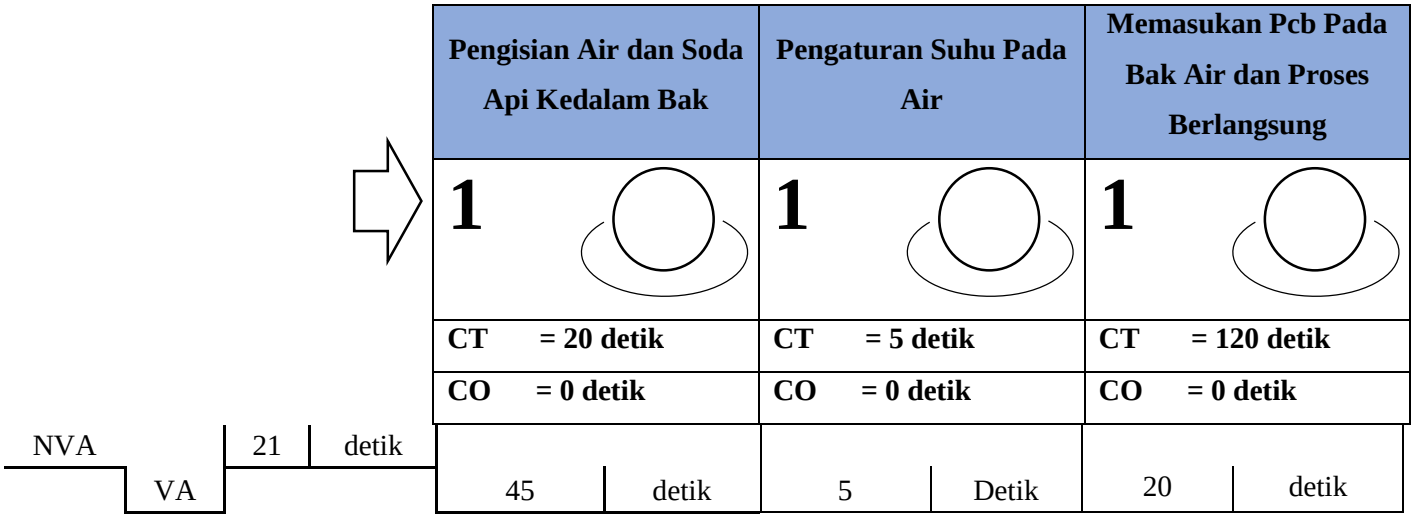
Pada proses *developmen* waktu yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 4.16 uraian kegiatan proses pembuatan *film* pada PCB *double* layer FR4.

Tabel 4.16 Uraian kegiatan proses *development* PCB FR4

Kegiatan	Waktu (detik)
Membawa PCB ke ruang eaching	21
Pengisian air dan soda api kedalam bak	20
Pengaturan suhu pada air	5
Memasukan PCB pada bak air dan proses berlangsung	120

4.2.2.7.1. *Value Stream* Proses FR4 *Double* Layer *Development*

Pada setiap tahapan proses diidentifikasi melalui nilai aliran (*value stream)* dan kemudian diurakan berdasarakan kegiatan yang memiliki nilai tambah (*value added)* kemudian untuk yang tidak memiliki nilai tambah adalah (*non value added).* Pada ilustrasi gambar 4.16 yang menjadi nilai tambah yaitu ketika, pengisian air dan soda api kedalam bak, Pengaturan suhu pada air, dan Memasukan PCB pada bak air sebelum proses berlangsung proses berlangsung. Sedangkan yang tidak memiliki nilai tambah yaitu membawa PCB dari mesin aktina S menuju mesin ruang eaching. Uraian tahapan proses *development* untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 4.17.



Gambar 4.17. *value stream* proses *development* pada PCB

4.2.2.7.2. 5 *Why* Proses *Development*

Berdasarkan alur proses yang diketahui nilai aliran (*value stream)* dari proses *development* dapat diidentifikasi masih terdapatnya *pemborosan* dan dapat di uraikan sehingga dapat diketahui penyebabnya dengan menggunakan metode *5 Why* pada tabel 4.17

Tabel 4.17 *5why* proses *development*

pemborosan	**Sub *pemborosan***	***Why*1**	***Why*2**	***Why*3**	***Why*4**	***Why*5**
transportation	Membawa PCB	Penyimpanan di lakukan di atas mejasetelah proses sebelumnya selesai	Lahan yang kurang memadai			