

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS  
PRODUK MULTIPLEKS PADA PT. KATINGAN  
TIMBER CELEBES MAKASSAR,  
SULAWESI SELATAN.

FITRI SUYANTI  
M 121 04 026



|       |              |
|-------|--------------|
| No.   | 03 - 11 - 09 |
| Nama  | Valenta      |
| Jenis | 1/103        |
| Unit  | 1/103        |
| 3/5   |              |

SKR-KH09  
Suy  
a

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL HUTAN  
FAKULTAS KEHUTANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2009

## HALAMAN PENGESAHAN

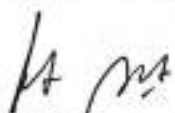
Judul : Analisis Pengendalian Kualitas Produk Multipleks pada  
PT. Katingan Timber Celebes, Makassar, Sulawesi Selatan.  
Nama : Fitri Suyanti  
NIM : M 121 04 026  
Program Studi : Teknologi Hasil Hutan

Skripsi ini Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Kehutanan  
Pada  
Program Studi Teknologi Hasil Hutan  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin

Menyetujui,

Komisi Pembimbing


Pembimbing I

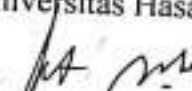
  
Ir. Beta Putranto, M. Sc  
NIP. 19540418 197903 1 001

Pembimbing II

  
Ir. Bakri, M. Sc  
NIP. 19620613 198811 1 001

Mengetahui,

  
Ketua Program Studi Teknologi Hasil Hutan  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin

  
Ir. Beta Putranto, M.Sc  
NIP. 19540418 197903 1 001

Tanggal lulus : 17 November 2009

## ABSTRAK

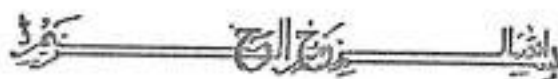
**Fitri Suyanti (M 121 04 026). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Multipleks pada PT. Katingan Timber Celebes, Makassar, Sulawesi Selatan. Di bawah bimbingan Beta Putranto dan Bakri.**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas produk multipleks, dan pelaksanaan pengendalian kualitas pada produksi (*Veneer* dan produk multipleks) serta mengetahui cacat yang paling dominan dari produk multipleks. Hasil penelitian ini kiranya dapat digunakan sebagai masukan dalam pengelolaan kebijakan perusahaan dalam menentukan strategi dan pengendalian kualitas pada masa yang akan datang sebagai upaya peningkatan kualitas dan kiranya penelitian ini juga bisa sebagai bahan informasi penting bagi perusahaan industri kayu lapis dalam upaya peningkatan kualitas dan pengembangan industri.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juni 2009 di industri pengolahan kayu lapis PT. Katingan Timber Celebes, Makassar, Sulawesi Selatan. Prosedur penelitian di bagi menjadi dua bagian (1) pengumpulan data sekunder pada perusahaan berupa data umum perusahaan, data umum produksi serta data penunjang lainnya. (2) melakukan pengamatan dan peninjauan langsung terhadap objek (multipleks Observasi) yang diprioritaskan pada dimensi multipleks dalam hal ini dimulai dari bahan baku *veneer* sampai pada hasil produksi multipleks. Sesuai dengan standar yang ada. Pengukuran terhadap setiap objek contoh dilakukan pada bagian panjang, lebar, tebal, dan kepersegian (diagonal). Pengamatan dilakukan terhadap hasil produksi selama 25 *shift*, dimana setia *shift* diambil 20 lembar panil secara acak. Sedangkan untuk cacat pada kayu lapis diukur sesuai dengan standar kualitas kayu lapis.

Dari hasil pengujian berdasarkan standar KTC di peroleh multipleks kualitas Uty 25,87%, kualitas Uty B 37,76%, kualitas lokal 23,08%, dan rijek 13,29%. Untuk SNI, kualitas A sebesar 44,40%, kualitas B 33,22%, Kualitas C 19,93%, dan Kualitas D sebesar 2,45%. Dari hasil pengukuran multipleks dimensi panjang, lebar untuk peta kontrol x dinyatakan tidak terkendali, sedangkan dimensi diagonal dan tebal dinyatakan terkendali. Hasil pengukuran multipleks dimensi panjang, lebar, diagonal dan tebal untuk peta kontrol R masih terkendali. Hasil pengukuran *veneer face*, *center core* dan *back* dimensi panjang, lebar, tebal untuk peta kontrol x dinyatakan tidak terkendali, sedangkan diagonal dinyatakan terkendali. Hasil pengukuran *veneer face*, *center core* dan *back* panjang, lebar, diagonal dan tebal untuk peta kontrol R masih terkendali. Hasil pengukuran *veneer core* lebar dan tebal untuk peta kontrol x dinyatakan tidak terkendali, sedangkan panjang dan diagonal dinyatakan terkendali. Hasil pengukuran *veneer core* dimensi lebar dan tebal untuk peta kontrol R dinyatakan tidak terkendali sedangkan panjang dan diagonal dinyatakan tidak terkendali. Cacat produk yang sering terjadi yaitu *core* kosong.

## KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah. penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T karena atas rahmat dan hidayatNya sehingga penelitian dan penyusunan skripsi dengan judul **“Analisis Pengendalian Kualitas Produk Multipleks pada PT. Katingan Timber Celebes Makassar, Sulawesi Selatan.”** dapat terselesaikan dengan baik sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan pada Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, banyak kendala dan tantangan yang dihadapi, namun berkat bantuan dan doa dari berbagai pihak akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan.

Sembah sujud untuk Ayahanda Yusrika dan Ibunda Nurmiah, karena keberhasilan penulis tidak lepas dari do'a dan harapan mereka, dan kepada adikku Firman Suyanto serta keluarga tercinta atas dorongan, pengertian, pengorbanan dan doa restu selama penulis menempuh pendidikan. semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan ampunannya kepada kita.

Pada kesempatan ini penulis dengan tulus menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak Ir. Beta Putranto M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Hutan sekaligus pembimbing I dan Bapak Ir. Bakri M.Sc, selaku Pembimbing II sekaligus sebagai Penasihat Akademik yang dengan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam memberikan bimbingan kepada penulis sejak awal hingga selesainya skripsi ini.

Kepada para penguji skripsi ini, masing – masing Ibu Makkarennu, S.Hut., M.Si., Ibu Astuti Arif, S.Hut., M.Si dan Bapak Ir. Baharuddin, M.P., penulis ucapkan terima kasih atas saran dan masukan perbaikan skripsi ini.

Melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Muh. Restu, M.P selaku Dekan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Musrizal Muin, M.Sc. selaku Pembantu Dekan I Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar.
3. Bapak dan ibu staf akademik fakultas kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar
4. Teman-teman seperjuangan Jum Awalia Yusuf, Bahra Rapid, Maharani S.Hut, Ayu Astrianingsih S.Hut, Roslina S.Hut, Hetty Herawati, Risnawati, Nurjanna Salam, Ria Desi Meylin S.Hut, Theodora P, Hermin P, Indri Angreis S.Hut. Andriadi dan Isa Imanullah S.Hut.
5. Teman-teman KKN gelombang XVI dan Teman-teman PU GEL. XVIII
6. The Big Family Angkatan 2004, teman-teman angkatan '05, angkatan '03 dan angkatan '02 yang tidak sempat saya sebutkan satu persatu terima kasih atas semuanya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga saran dan masukan yang sifatnya membangun dari semua pihak sangat penulis hargai.

Akhir kata penulis menaruh harapan besar semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

**Billahi Taufik Walhidayah Wassalamu Alaikum Wt. Wb.**

Makassar, November 2009

**Penulis**

## DAFTAR ISI

|                                    | Halaman |
|------------------------------------|---------|
| HALAMAN JUDUL .....                | i       |
| HALAMAN PENGESAHAN .....           | ii      |
| ABSTRAK .....                      | iii     |
| KATA PENGANTAR .....               | iv      |
| DAFTAR ISI .....                   | vi      |
| DAFTAR TABEL .....                 | viii    |
| DAFTAR LAMPIRAN .....              | ix      |
| <b>I. PENDAHULUAN</b>              |         |
| A. Latar Belakang .....            | 1       |
| B. Tujuan dan Kegunaan .....       | 7       |
| <b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>        |         |
| A. <i>Veneer</i> .....             | 8       |
| B. Kayu Lapis .....                | 10      |
| C. Pengendalian Kualitas .....     | 13      |
| D. Diagran Pareto .....            | 15      |
| E. Bagan Pengawasan Proporsi ..... | 18      |
| <b>III. METODE PENELITIAN</b>      |         |
| A. Waktu dan Tempat .....          | 24      |
| B. Alat dan Bahan .....            | 24      |
| C. Prosedur Penelitian .....       | 24      |
| D. Analisis Data .....             | 26      |

#### IV. KEADAAN UMUM PERUSAHAAN

|   |    |
|---|----|
| A. Sejarah Singkat Perusahaan .....     | 29 |
| B. Proses Produksi .....                | 31 |
| C. Prospek dan Tantangan kedepan .....  | 33 |
| D. Layout Pabrik .....                  | 37 |
| E. Struktur Organisasi Perusahaan ..... | 38 |

#### V. HASIL DAN PEMBAHASAN

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| A. Hasil .....                        | 39 |
| 1. Pengendalian Kualitas .....        | 39 |
| 2. Pengendalian Cacat Kayu Lapis..... | 57 |
| B. Pembahasan .....                   | 63 |
| 1. Pengendalian Kualitas .....        | 63 |
| 2. Pengendalian Cacat Kayu Lapis..... | 77 |

#### KESIMPULAN DAN SARAN

|                     |    |
|---------------------|----|
| A. Kesimpulan ..... | 79 |
| B. Saran .....      | 80 |

#### DAFTAR PUSTAKA

#### LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

| No. | <u>Teks</u>   | Halaman |
|-----|---|---------|
| 1.  | Jumlah Karyawan pada PT.. Katingan Timber Celebes ..... | 13      |



## DAFTAR LAMPIRAN

No.

Teks

1. Standar potongan produk jadi kayu lapis PT. Katingan Timber Celebes.
2. Standar potongan *Veneer*
3. Standar Nasional Indonesia potongan produk jadi kayu lapis
4. Standar Mutu kayu lapis menurut PT. Katingan Timber Celebes
5. Syarat khusus mutu penampilan kayu lapis Menurut SNI
6. Hasil Selisih Panjang Multipleks.
7. Hasil Selisih Lebar Multipleks
8. Hasil Selisih Diagonal Multipleks
9. Hasil Selisih Tebal Multipleks
10. Hasil Selisih Face, center core dan back
11. Hasil Selisih Lebar Face, center core dan back
12. Hasil Selisih Diagonal Face, center core dan back
13. Hasil Selisih Tebal Face, center core dan back
14. Hasil Selisih Panjang Core
15. Hasil Selisih Lebar Core
16. Selisih Diagonal Core
17. Hasil Selisih Tebal Core
18. Hasil Perhitungan cacat (peta kontrol p) untuk kayu lapis selama 25 shift

19. Hasil Perhitungan cacat untuk peta kontrol c selama 25 shift
20. Jumlah produk cacat selama 25 shift
21. Hasil Pengujian Kualitas Multipleks Menurut SNI dan Standar KTC

## BAB I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Industri kayu lapis Indonesia mengalami perkembangan produktivitas yang sangat pesat sejak diberlakukannya pembatasan ekspor kayu bulat tahun 1980 dan larangan ekspor kayu bulat pada tahun 1985 hingga tahun 1996/1997. Produksi kayu lapis Indonesia pada awal diberlakukannya pembatasan ekspor kayu bulat baru mencapai 1.989.000 m<sup>3</sup> dan pada saat pelarang ekspor kayu bulat telah mencapai 6.288.000 m<sup>3</sup> (Badan Planologi Kehutanan, 2001). Produksi tertinggi industri kayu lapis Indonesia terjadi pada tahun 1996/1997 sebesar 10.270.230 m<sup>3</sup>. Sejak tahun 1997/1998 produksi kayu lapis Indonesia mulai mengalami penurunan produksi yang terus berlangsung hingga saat ini. Produksi kayu lapis Indonesia pada tahun 2007/2008 hanya mencapai 1.800.000 m<sup>3</sup> (Satiawan dan Sobari, 2009). Penurunan produksi ini terjadi karena sebagian besar pabrik kayu lapis tidak dapat beroperasi lagi. Beberapa pabrik kayu lapis lainnya masih dapat beroperasi tetapi hanya memproduksi kayu lapis yang berkualitas rendah untuk memenuhi kebutuhan domestik dan sebagian pabrik lainnya masih mampu menghasilkan kayu lapis untuk tujuan ekspor.

Penurunan produksi kayu lapis Indonesia yang diproduksi cenderung terus berlangsung pada masa yang akan datang terjadi karena pasokan kayu bulat sebagai bahan baku pembuatan *vener* dari hutan produksi alam semakin berkurang. Selama ini kayu bulat yang digunakan sebagai bahan baku *vener* sebagian besar berasal dari

hutan produksi alam. Hutan produksi alam Indonesia yang menyediakan jenis-jenis *Dipterocarpea* yang digunakan sebagai bahan baku *veneer* dan kayu lapis merupakan jenis-jenis kayu sangat kompetitif di dunia perdagangan kayu lapis. Upaya pemanfaatan kayu bulat yang berasal dari hutan rakyat dan hutan tanaman industri baru mulai dilakukan saat ini setelah hutan produksi alam tidak mampu lagi memasok kebutuhan bahan baku kayu bulat industri kayu lapis. Namun demikian tidak semua jenis kayu yang berasal dari hutan rakyat dan hutan tanaman industri saat ini dapat digunakan sebagai bahan baku *veneer* untuk pembuatan kayu lapis karena pertimbangan kualitas, teknis, dan ekonomis terutama kayu lapis untuk tujuan ekspor.

Pasokan kayu bulat yang semakin berkurang pada industri kayu lapis Indonesia menyebabkan banyak pabrik yang tidak dapat beroperasi lagi. Pabrik kayu lapis yang bertahan untuk memproduksi kayu lapis untuk pasar luar negeri umumnya adalah pabrik yang mampu membeli kayu bulat dengan harga yang semakin mahal. Pabrik-pabrik kayu lapis ini masih dapat membeli kayu bulat dengan harga yang mahal karena mesin-mesin yang beroperasi masih mampu menghasilkan *veneer* dengan kualitas yang baik. *Veneer* yang memiliki kualitas baik akan menghasilkan kayu lapis yang memiliki kualitas baik pula sehingga harganya masih dapat berkompetisi dalam perdagangan kayu internasional. Beberapa pabrik kayu lapis lainnya masih bertahan karena menggunakan kayu bulat yang memiliki kualitas rendah untuk memenuhi kebutuhan kayu lapis domestik.

Pada umumnya pabrik kayu lapis yang dapat menjaga kualitas produksinya terutama untuk tujuan ekspor adalah pabrik-pabrik yang cukup ketat melaksanakan sistem pengendalian kualitas dalam operasinya. Sistem pengendalian kualitas awalnya diterapkan hanya terbatas pada pengurangan jumlah produk yang cacat di jalur produksi atau proses produksi, tetapi kini telah diperluas menjadi pengendalian kualitas terpadu pada bagian hulu dan hilir produksi termasuk perancangan, pengembangan, dan pemasaran (Mizuno, S., 1994). Pengendalian kualitas terpadu ini terjadi pada semua unit atau divisi baik teknis maupun nonteknis pada suatu perusahaan atau pabrik.

Pengendalian kualitas produk kayu lapis untuk mencapai standar kualitas kayu lapis tertentu secara ekonomis adalah menguntungkan bagi perusahaan atau pabrik. kualitas produk kayu lapis yang sesuai standar akan menghasilkan kompensasi harga yang sangat kompetitif. Prawirisentono (2002) mengemukakan bahwa kualitas produk adalah keadaan fisik, fungsi, dan sifat suatu produk bersangkutan yang dapat memenuhi selera dan kebutuhan konsumen dengan memuaskan sesuai dengan nilai uang yang telah dikeluarkan. Pengendalian kualitas untuk menghasilkan kualitas produk sesuai yang diinginkan oleh konsumen juga dapat menekan biaya produksi dalam rangka efisiensi karena perusahaan atau pabrik dapat menekan terjadinya kegagalan produksi yang menghasilkan produk cacat.

Pengendalian kualitas dalam sistem manajemen kualitas terpadu secara sistematis meliputi merancang produk, memproduksi secara baik sesuai rencana, mengirimkan produk pada konsumen dalam kondisi baik, dan melayani konsumen dengan baik (Prawirosentono 2002). Sedangkan Mizuno. (1994) mengelompokkan ruang lingkup pengendalian kualitas mencakup pengendalian kualitas pada tahap desain dan pengembangan, tahap produksi dan pembelian, dan pengendalian kualitas di kantor. Ruang lingkup pengendalian kualitas yang secara langsung berhubungan dengan kualitas produk yang sesuai dengan standar adalah pengendalian kualitas pada tahap produksi. Indikator yang digunakan untuk memonitor kesuksesan dan kegagalan kualitas produk pada tahap produksi umumnya berdasarkan pada standar kualitas yang telah ditetapkan oleh konsumen. Berbagai negara telah menetapkan standar kualitas produk suatu barang dan jasa termasuk produk kayu lapis.

Penentuan kesuksesan dan kegagalan produksi atau kualitas produk pada tahap produksi dilakukan melalui pemeriksaan hasil produksi. Pemeriksaan hasil produksi berdasarkan standar kualitas yang digunakan umumnya dilakukan dengan menggunakan alat statistik yang sering digunakan dalam pemeriksaan hasil produksi di antaranya adalah diagram pareto, diagram sebab akibat, stratifikasi, lembar periksa, histogram, diagram penyebaran, dan diagram pengendalian *Shewhart* atau peta kontrol. Perkembangan Jepang dalam produktivitas tidak dapat dipisahkan dengan

penggunaan alat-alat statistik yang sangat sederhana ini. Ishikawa (1985) mengemukakan bahwa melalui penggunaan alat statistik pada proses produksi maka tingkat kualitas produk bertambah tinggi, kendala produk meningkat, dan biaya produksi berkurang.

Diagram pengendalian *Shewhart* atau peta kontrol digunakan untuk menganalisis dampak berbagai faktor dalam sebuah proses yang berubah dalam suatu waktu tertentu. Perubahan yang terjadi pada faktor-faktor produksi seperti bahan baku, keterampilan pekerja, metode kerja, atau peralatan akan menghasilkan perubahan pada hasil produksi termasuk jumlah dan kualitas produk dalam waktu tertentu. Perubahan hasil produksi dapat dimonitor dan disesuaikan dengan standar yang digunakan melui penggambaran garis batas keadaan ketidaknormalan yang terjadi pada hasil produksi. Keadaan ketidaknormalan akan terjadi jika beberapa titik pengamatan hasil produksi berada di luar batas kendali dan walaupun berada dalam batas kendali tetapi titik-titik pengamatan hasil produksi itu membentuk garis dengan pola khusus.

Sebuah pabrik dapat menggunakan peta kontrol secara efektif dalam mengendalikan proses produksi jika data hasil produksi yang diambil pada selang waktu tertentu diamati ketidaknormalannya, diselidiki penyebabnya, dan diambil tindakan perbaikan prosesnya. Tindakan perbaikan proses merupakan pengendalian proses produksi yang terus menerus harus dilakukan selama masih terjadi ketidaknormalan hasil produksi. Jika hasil produksi telah menunjukkan kenormalan

seperti yang tergambar pada peta kontrol maka pabrik harus mengganti *standard operational procedure* (SOP) dan standar teknis terhadap penyebab terjadinya ketidaknormalan misalnya keadaan bahan baku, metode kerja, peralatan, dan lain-lain.

PT. Katingan Timber Celebes (PT. KTC) merupakan perusahaan yang bergerak pada sektor industri kayu lapis yang memproduksi tripleks, multipleks, dan papan *blokboard*. Perusahaan ini menghasilkan kayu lapis yang umumnya ditujukan untuk tujuan *ekspor* terutama ke Jepang. Dengan kondisi bahan baku sekarang PT. KTC diharapkan tetap mampu menjaga kualitas produknya untuk bersaing dengan kompetitor lainnya. Sejauh mana PT. KTC tetap menjaga kualitas produk kayu lapis yang dihasilkan maka penelitian ini dilakukan dengan mengamati kualitas kayu lapis yang dihasilkan baik berdasarkan standar yang digunakan oleh PT. KTC maupun standar *Japanees Agricultural Standar* (JAS). Pemeriksaan kualitas kayu lapis PT. KTC dilakukan dengan menggunakan diagram pengendalian *Shewhart* atau peta kontrol. Berbicara mengenai kualitas kayu lapis, maka kualitas yang baik ditentukan oleh kemampuan menilai pengaruh cacat terhadap daya guna produk dan kemampuan melaksanakan penetapan kualitas secara tepat berdasarkan peraturan pengujian yang berlaku yang merupakan titik temu antara selera konsumen dengan kemampuan produksi. Berdasarkan uraian di atas maka perlu adanya penelitian dengan menganalisis pengendalian kualitas produk multipleks pada PT. Katingan Timber Celebes.



## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas produk multipleks, dan pelaksanaan pengendalian kualitas pada produksi (*Veneer* dan produk multipleks) serta mengetahui cacat yang paling dominan dari produk multipleks. Hasil penelitian ini kiranya dapat digunakan sebagai masukan dalam pengelolaan kebijakan perusahaan dalam menentukan strategi dan pengendalian kualitas pada masa yang akan datang sebagai upaya peningkatan kualitas dan kiranya penelitian ini juga bisa sebagai bahan informasi penting bagi perusahaan industri kayu lapis dalam upaya peningkatan kualitas dan pengembangan industri.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. *Veneer*

*Veneer* adalah lembaran kayu tipis dari 0,24 mm sampai 6,00 mm yang diperoleh dari penyayatan (pengupasan) log kayu jenis-jenis tertentu dengan ketebalan sama dan lebih kecil dari 6 mm. Ketebalan di atas batas ini digolongkan ke dalam jenis papan. Penggunaan utama dari *veneer* adalah untuk pembuatan kayu lapis, di mana beberapa lembar *veneer* direkat menjadi satu dengan arah serat yang saling tegak lurus dalam jumlah yang ganjil. *Veneer* dapat juga dibuat menjadi papan lamina (*laminated wood*) di mana lembaran-lembaran *veneer* direkat menjadi satu dengan arah serat yang sama. *Veneer* juga digunakan dalam pembuatan papan balok (*block board*) yakni lapisan muka dan belakang adalah *veneer* (lapisan luar) dan lapisan tengah adalah potongan kayu memanjang yang disusun berdampingan. Selain untuk pembuatan kayu lapis, papan lamina dan papan balok, *veneer* juga diproduksi untuk pembuatan kotak dan batang korek api, tusuk gigi dan lain-lain (Dumanauw, 1990).

Maksud dan tujuan pembuatan *veneer* dan kayu lapis Menurut Departemen Kehutanan (1999) adalah untuk mendapatkan papan yang berukuran lebar. Selain itu juga untuk :

- a. Menghemat penggunaan kayu
- b. Memanfaatkan jenis-jenis kayu bernilai rendah
- c. Menambah kekuatan serta meningkatkan kualitas kayu dengan memperindah segi dekoratif kayu.

Sepanjang sejarah pembuatan *veneer* dikenal tiga metode yang digunakan yaitu metode pengupasan (*peeling*), penyayatan (*slicing*), dan pengergajian (*showing*). Saat ini diperkirakan tidak ada lagi industri *veneer* dan kayu lapis yang menggunakan metode *showing* dalam pembuatan *veneer*, sebagian besar *veneer* yang diproduksi di seluruh dunia dibuat dengan menggunakan metode pengupasan, sedangkan pembuatan *veneer* dengan menggunakan metode penyayatan hanya sedikit sekali. Penggunaan metode penyayatan hanya diperuntukan pada *veneer* indah (*fancy veneer*) yang digunakan sebagai pelapis produk-produk mebel atau *furniture* dan pelapis kayu lapis yang digunakan untuk desain interior bangunan yang mengutamakan penampilan artistik (Kollman. *et. al.*, 1975).

Metode yang paling umum digunakan untuk memproduksi *veneer* dilakukan dengan menggunakan *rotary cutting* pada mesin *lathe*. Mesin *rotary lathe* dilengkapi dengan cakram yang melekat pada *spindle* sehingga dapat memutar log yang berdiameter besar. Mesin *rotary lathe* ini sangat maksif (kokoh) sehingga dapat menghindari terjadinya getaran dan kejutan yang dapat mengganggu pengupasan oleh pisau dengan lancar. Ketika diameter log berkurang mesin *rotary lathe* dilengkapi dengan gir yang menggerakkan pisau ke arah pusat kayu bulat (Demas, 1987).

Mesin *rotary* ketebalan dan kualitas *veneer* ditentukan pada proses pengupasan yang digunakan. Pengendalian mata pisau pada saat proses pengupasan sangat diperlukan sehingga *veneer* yang dihasilkan banyak dan kayu yang terbuang sedikit serta ketebalan dari *veneer* yang dihasilkan tidak bervariasi. Beberapa pabrik bahkan menggunakan pisau yang sangat luas untuk dasarnya potongan *veneer* tipis. Dengan cara ini, tak satu pun dari kayu yang terbuang. Irisan *veneer* selalu disimpan dan urutan sesuai kualitas dan ketebalannya (Asosiasi *Veneer* Kayu Dekoratif, 2009).

### B. Kayu lapis

Kayu lapis adalah papan buatan dengan ukuran tertentu yang terbuat dari beberapa lapisan *veneer* yang jumlahnya ganjil dipasang dengan arah serat bersilangan saling tegak lurus, kemudian direkat menjadi satu pada tekanan tinggi dengan perekat khusus sesuai tujuan penggunaan kayu lapis (Dumanauw, 1990). Pada awalnya kayu lapis diproduksi karena kebutuhan papan berdimensi lebar sangat besar sedangkan penggunaan papan lebar yang berdimensi besar beresiko tinggi terhadap efek penyusutan kayu seperti terjadinya kelengkungan, melintir dan pecah/retak, dan juga memiliki keterbatasan dalam ukuran panjang dan lebar. Kelebihan kayu lapis adalah karena daya tahannya terhadap penyusutan kayu dan ukuran panjang lebar

yang tidak mungkin didapatkan dari kayu solid pada kualitas yang sama. Kelemahan pada kayu lapis terdapat pada sisi tebalnya. Sisi tebal kayu lapis merupakan bagian yang paling mudah menyerap air dan permukaannya sangat kasar. Untuk mendapatkan kehalusan yang baik harus ditambahkan penutup sisi tebal (Anonim, 2008).

Umumnya kayu lapis diklasifikasikan ke dalam dua tipe yaitu : tipe penggunaan di dalam (*interior use* ) tipe penggunaan di luar (*ekterior use*). Sifat kekuatan dan sifat kaku adalah suatu syarat yang baik bagi kayu lapis, sehingga bahan bangunan yang kuat. Lebih banyak lapisan pada kayu lapis semakin merata pembagian kekuatan pada lapis tersebut. Kayu lapis juga memiliki kekuatan geser dan kekuatan menahan paku. Dengan memasang veneer bersilangan, kayu lapis menjadi kuat tahan geseran, begitu pula halnya dengan kekuatan menahan paku, sehingga pada waktu pemakuan tidak pecah walaupun dipaku pada bagian tepinya. Kayu lapis mempunyai kekuatan terhadap pukulan dan benturan, sehingga kayu lapis sesuai untuk dipergunakan sebagai dasar lantai, penutup dinding dan kegunaan lainnya. Kayu lapis merupakan bahan jadi, mudah dikerjakan, dapat dipotong menjadi berbagai ukuran dan bentuk, mudah dipaku ataupun disekrup dan tidak dikuatirkan akan pecah. Kayu lapis dapat dikatakan sebagai suatu bahan yang memiliki kestabilan dimensi (Dumanauw, 1990).


Persyaratan umum meliputi hal ukuran tebal, panjang dan lebar, siku, kadar air kayu lapis dan keadaan *veneer* penyusun kayu lapis, baik *veneer* luar maupun *veneer* dalam. Dalam hal ini harus diperhatikan untuk menjaga kualitas kayu lapis.

- a. Ukuran Panjang dan lebar diukur dengan meteran, sedangkan tebal diukur dengan mikrometer. Dalam hal ukuran dikenal adanya toleransi yaitu besarnya penyimpangan dari ukuran nominal yang masih diperkenankan, besarnya bervariasi tergantung pada standar yang digunakan
- b. Siku-Siku diukur berdasarkan perbedaan panjang diagonal dengan meteran, atau dengan menggunakan alat penyiku kemudian diukur besarnya penyimpangan dari garis siku
- c. Kelurusan tepi diukur besarnya penyimpangan dari garis lurus atau garis tepi dan Kadar air diuji dengan sistem oven (perlu alat timbangan, oven dan desikator); contoh uji berukuran kecil (10cm x10cm ). *Moisturemeter* digunakan hanya untuk pengecekan
- d. Keadaan *veneer* penyusun kayu lapis yang meliputi cara pembuatan, jenis kayu, tebal, cacat alami dan cacat teknis. Cara pengujiannya secara visual dan untuk tebal menggunakan kaliper.

tersembunyi dalam kualitas pangan (nilai gizi dan keamanan mikroba). Sedangkan secara eksternal (citra perusahaan) ditunjukkan oleh kemampuan untuk mencapai kekonsistenan kualitas (syarat dan standar) yang ditentukan oleh pembeli, baik di dalam maupun di luar negeri (Hubies, 1999).

Mengacu pada Kadarisman (1994), sesuai dengan standar ISO 9000, maka kegiatan pengendalian kualitas memiliki fungsi antara lain :

1. Membantu dan membangun pengendalian kualitas pada berbagai titik dalam proses produksi
2. Memelihara dan mengkalibrasi peralatan pengendalian produksi.
3. Meneliti cacat dan membantu memecahkan masalah kualitas selama produksi.
4. Melaksanakan pengendalian kualitas terhadap bahan yang diterima.
5. Mengoperasikan laboratorium uji untuk melaksanakan uji dan analisis.
6. Mengorganisasikan inspeksi pada setiap tahap proses dan *spot checks* bila diperlukan.
7. Melaksanakan inspeksi akhir untuk menilai kualitas produk akhir dan efektifitas pengukuran pengendalian kualitas.
8. Memeriksa kemasan untuk memastikan produk dapat menahan dampak transportasi dan penyimpanan

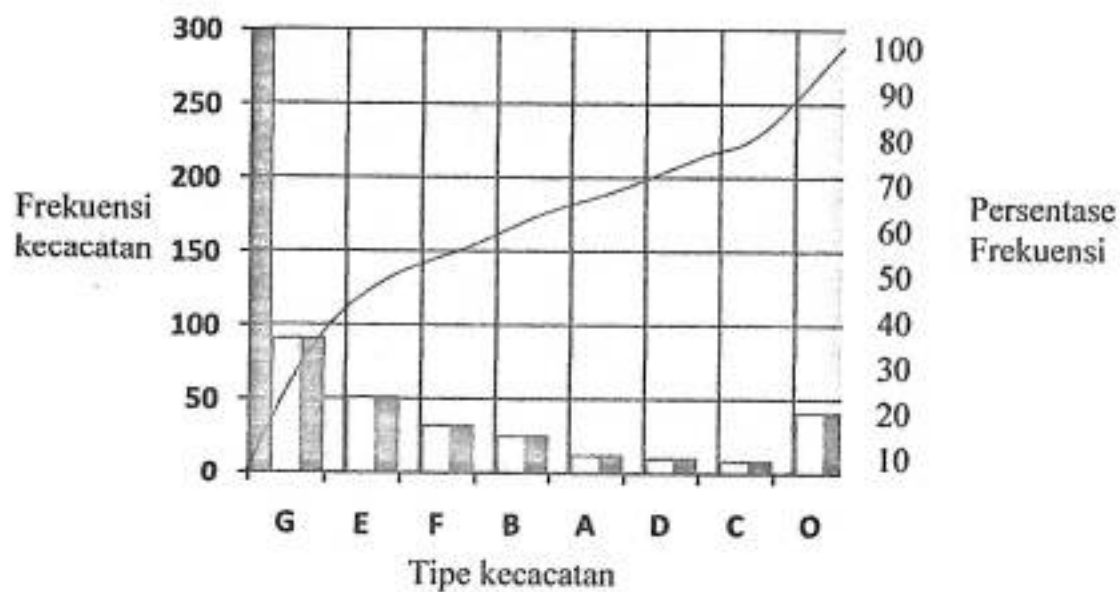
- 
9. Melakukan uji untuk mengukur dan menganalisis produk yang diterima akibat tuntutan konsumen.
  10. Memberikan umpan balik data cacat dan tuntutan konsumen kepada bagian rekayasa kualitas.

#### D. Diagram Pareto

Manajemen kualitas seringkali disebut sebagai *the problem solving*, sehingga manajemen kualitas dapat menggunakan metodologi dalam *problem solving* tersebut untuk mengadakan perbaikan. Diagram Pareto diperkenalkan oleh seorang ahli yaitu Alfredo Pareto. Diagram Pareto ini merupakan suatu Gambar yang mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan ranking tertinggi hingga terendah. Hal ini dapat membantu menemukan permasalahan yang terpenting untuk segera diselesaikan (ranking tertinggi) sampai dengan yang tidak harus segera diselesaikan (ranking terendah). Selain itu, Diagram Pareto juga dapat digunakan untuk membandingkan kondisi proses, misalnya ketidaksesuaian proses, sebelum dan setelah diambil tindakan perbaikan terhadap proses (Ridman dan Zachary, 1993).

Grant dan Leavenworth 1998, mengemukakan suatu contoh dari Diagram Pareto, dalam produksi suatu barang kecil, tipe-tipe kecacatan diidentifikasi dengan huruf A hingga G dan O. huruf O berlaku untuk beberapa tipe yang tak sesuai yang muncul terlalu jarang untuk diidentifikasi secara terpisah. Langkah-langkah yang digunakan untuk melaksanakan analisis tersebut adalah sebagai berikut:





Gambar 1. Contoh Diagram Pareto

Anonim 2009, penyusunan Diagram Pareto meliputi enam langkah, yaitu:

1. Menentukan metode atau arti dari pengklasifikasian data, misalnya berdasarkan masalah, penyebab jenis ketidaksesuaian, dan sebagainya.
2. Menentukan satuan yang digunakan untuk membuat urutan karakteristik- karakteristik tersebut, misalnya rupiah, frekuensi, unit, dan sebagainya.
3. Mengumpulkan data sesuai dengan interval waktu yang telah ditentukan.
4. Merangkum data dan membuat rangking kategori data tersebut dari yang terbesar hingga yang terkecil.
5. Menghitung frekuensi kumulatif atau persentase kumulatif yang digunakan.

6. Menggambar diagram batang, menunjukkan tingkat kepentingan relatif masing- masing masalah. Mengidentifikasi beberapa hal yang penting untuk mendapat perhatian

Menurut Vanderbilt, 2009 hal-hal yang harus diperhatikan adalah :

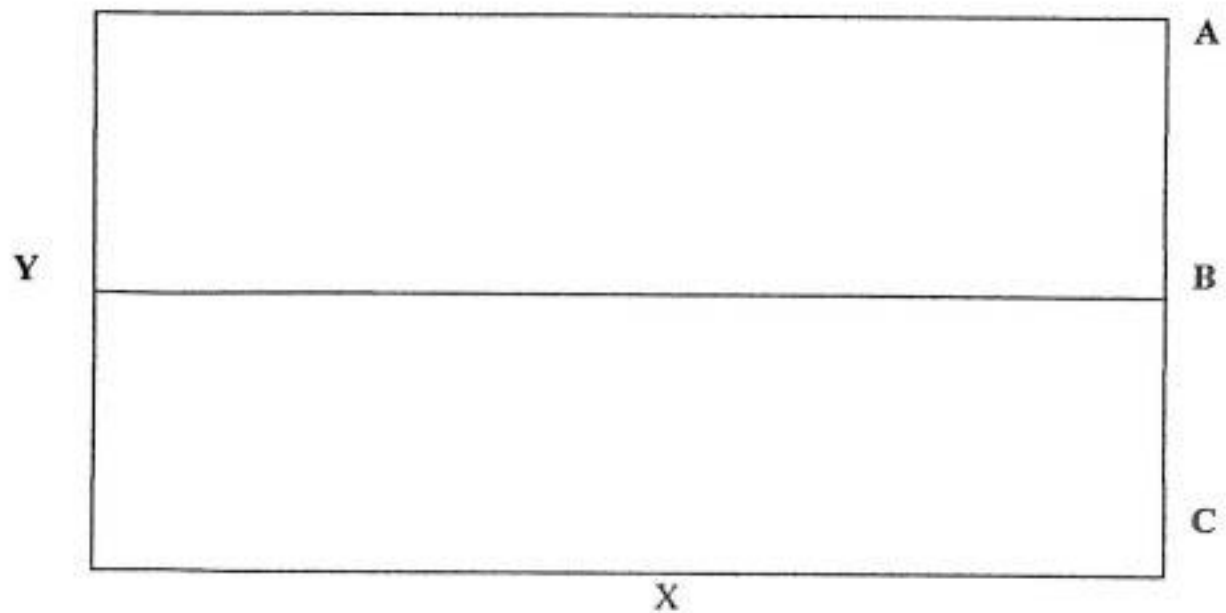
- Sebelum dan setelah membuat perbandingan dari Pareto diagram untuk menunjukkan dampak dari upaya perbaikan.
- Pareto membangun grafik menggunakan skala pengukuran yang berbeda, frekuensi, biaya atau waktu.
- Pareto grafik menampilkan data yang berguna untuk presentasi. Menggunakan data untuk tujuan melakukan analisis Pareto dari pada pendapat anggota tim.
- Jika tidak ada perbedaan jelas antara kategori - jika semua baru yang sama kira-kira setengah dari ketinggian atau kategori yang dibutuhkan untuk mencapai 60 persen dari efek - mempertimbangkan mengatur data dalam berbagai cara dan mengulangi Pareto analisis.
- Pareto analisis yang paling efektif bila masalah di tangan didefinisikan dalam hal penyusutan untuk target pelanggan. Misalnya, mengurangi cacat atau penghapusan non-nilai tambah dalam proses waktu.

### **E. Bagan Pengawasan Proporsi**

Menurut Grant dan Leavenworth (1998), tidak ada proses produksi yang cukup baik untuk menghasilkan bentuk produk yang persis serupa. Keragaman tidaklah terhindarkan; besarnya keragaman dasar ini tergantung pada berbagai karakteristik dari proses produksi, seperti mesin, bahan, dan operator. Apabila batas atas dan bawah untuk suatu karakteristik kualitas telah ditetapkan, misalnya toleransi terhadap dimensi, satu pertanyaan penting yang bersangkutan dengan ini adalah apakah keragaman dalam proses begitu besarnya sehingga tidak memungkinkan untuk membuat semua produk berada dalam batas-batas spesifikasi. Bila bagan kendali menunjukkan bahwa hal ini benar dan bila spesifikasi tidak dapat diubah, maka alternatifnya adalah dengan mengubah secara mendasar proses produksi yang dapat mengurangi keragaman dasar tadi atau pun menghadapi kenyataan bahwa produk-produk yang dapat diterima harus selalu dipilih. Akan tetapi, bila bagan kendali menunjukkan keragaman dasar yang cukup besar sehingga beberapa produk memang terpaksa dihasilkan di luar batas toleransi, maka situasi ini mestilah menunjukkan bahwa batas toleransi yang ada telah ditetapkan terlalu ketat untuk keperluan pembuatan produk tersebut. Dalam hal ini tindakan yang perlu dilakukan tentulah mengubah spesifikasi untuk memperlebar batas toleransi.

Teknik yang paling umum dilakukan dalam pengawasan kualitas adalah dengan jalan menggunakan bagan pengawasan kualitas *Shewhart*. Bagan ini sederhana sekali, yaitu terdiri atas tiga buah garis mendatar yang sejajar. Garis tengah melukiskan standar yang akan menjadi pangkal perhitungan terjadinya penyimpangan hasil-hasil pengamatan untuk setiap contoh. Garis datar di bawah garis tengah merupakan batas bawah, dan ini merupakan penyimpangan paling rendah yang diizinkan dihitung dari nilai standar. Garis datar di atas garis tengah merupakan batas atas yaitu penyimpangan paling tinggi dari nilai standar. Nilai-nilai statistik setiap contoh dihitung lalu ditebarkan dalam bagan di atas. Jika nilai-nilai tersebut ada dalam daerah yang dibatasi oleh batas bawah dan batas atas, dikatakan bahwa proses dalam pengawasan. Sekali terdapat nilai yang jatuh di bawah batas bawah atau di atas batas atas, maka dikatakan bahwa proses keluar dari pengawasan. Ini menandakan ada ketidakwajaran dalam proses.

Data yang pengukurannya dalam bentuk kategori, misalnya berapa banyak yang rusak dalam setiap contoh yang diamati, diperlukan bagan pengawasan proporsi  $p$  sebagai berikut :



Gambar 2. Bagan Pengawasan Proporsi

Keterangan :

- X : Nomor sampel
- Y : Proporsi barang yang tolak uji
- A : Batas atas
- B : Batas tengah
- C : Batas bawah

Grant dan Leavenworth (1998) menjelaskan bahwa secara umum ada dua metode yang digunakan dalam pengendalian kualitas yaitu peta kontrol (*control chart*) dan *acceptance sampling*.

## 1. Peta kontrol

Keragaman merupakan hal yang umum dalam proses produksi sehingga tidak mungkin untuk dicapai keseragaman yang mutlak. Montogomeri (2001) mengemukakan bahwa keseragaman tersebut disebabkan oleh faktor- faktor produksi yaitu operator, mesin, dan bahan baku. Dengan menggunakan peta kontrol dapat diketahui adanya penyimpangan dalam proses produksi. Peta kontrol yang diciptakan dan dikembangkan oleh *Shewhart* (Grant dan Leavenworth, 1998) terdapat suatu daerah yang disebut limit pengawasan (*control limit*) dan bisa di singkat CL. Daerah ini dibatasi oleh *Upper Control limit* (UCL) atau batas atas dan *Lower Control Limit* (LCL) atau batas bawah. Nilai tengah anak kelompok secara beruntun diterangkan ke dalam peta kontrol. Selama angka tersebut berada dalam limit pengawasan, usaha proses produksi berada dalam keadaan terkendali, dan sebaliknya bila suatu saat angka tersebut ke luar dari limit pengawasan, memberi petunjuk bahwa terjadi penyimpangan proses produksi.

Gaspersz (2001), menjelaskan bahwa peta kontrol dari *shewhart* dapat diklasifikasikan atas tiga jenis yaitu peta kontrol untuk X dan R, peta kontrol untuk cacat pecahan (*p chart*), dan peta kontrol untuk jumlah cacat (*c chart*).

a. Peta Kontrol X dan R

Dalam metode peta kontrol untuk X dan R, keragaman dapat diketahui dari kisaran (*range*) atau standar deviasinya. Hasil pengukuran dimasukkan ke dalam grafik di mana hasil pengukuran rata-rata ( $\bar{X}$ ) merupakan garis tengah grafik tersebut. Limit pengawasan ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$UCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + A_2\bar{R}$$

$$LCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A_2\bar{R}$$

$$UCL_R = D_4\bar{R}$$

$$LCL_R = D_3\bar{R}$$

$A_2, D_3, D_4$  dan  $d_2$ , adalah konstanta, suatu bilangan positif yang merupakan faktor-faktor penentu untuk peta  $\bar{X}$  dan  $\bar{R}$ .

b. Peta Kontrol p

Dalam metode pengawasan untuk cacat pecahan, dicatat cacat-cacat yang terdapat pada produk yang diteliti. Persen cacat adalah jumlah cacat dikalikan seratus. Untuk menghitung p rata-rata digunakan rumus :

$$p = \frac{\text{Total cacat}}{\text{Total inspeksi}}$$

Dengan rumus simpangan baku

$$S_p = \sqrt{\{p\text{-bar}(1 - p\text{-bar})/n\}} \text{ atau}$$



$\bar{p}$  dalam persen maka simpangan bakunya  $S_p = \sqrt{\{\bar{p}(1 - \bar{p})/n\}}$

Batas limit pengawasan ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$CL = \bar{p}$$

$$UCL = \bar{p} + S_p$$

$$LCL = \bar{p} - S_p$$

Metode pengawasan untuk jumlah cacat hanya untuk kualitas yang dapat diamati sebagai atribut. Pada prinsipnya metode ini didasarkan atas banyaknya cacat dari setiap unit produksi yang diamati.

#### c. Peta Kontrol c

Peta Kontrol c digunakan untuk mengetahui banyaknya ketidaksesuaian yang ditemukan dihitung menggunakan rumus :

$$UCL = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$$

$$LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$$

## 2. *Acceptance Sampling*

*Acceptance Sampling* berarti penerimaan atau penolakan keseluruhan produk jadi atas dasar jumlah cacat dalam sampel. Metode ini umumnya dapat digunakan dalam situasi sebagai berikut: kemungkinan cacat produk tidak terlalu besar tetapi biaya pengawasan cukup besar, pemeriksaan produk membutuhkan perusakan, dan kemungkinan mengadakan penanganan lebih lanjut terhadap produk-produk yang cacat atau rusak fisik.



### III. METODE PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Juni 2009 diindustri pengolahan kayu lapis PT. Katingan Timber Celebes, Makassar, Sulawesi Selatan.

#### B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran, mikrometer, alat tulis-menulis, dan kalkulator. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu lapis dalam bentuk *veneer* dan kayu lapis dengan jumlah lapisan lima lapis (multipleks) produksi PT. Katingan Timber Celebes Makassar.

#### C. Metode Pengumpulan Data

Metode atau teknik pengumpulan data yang digunakan adalah :

##### 1. Pengumpulan Data Sekunder

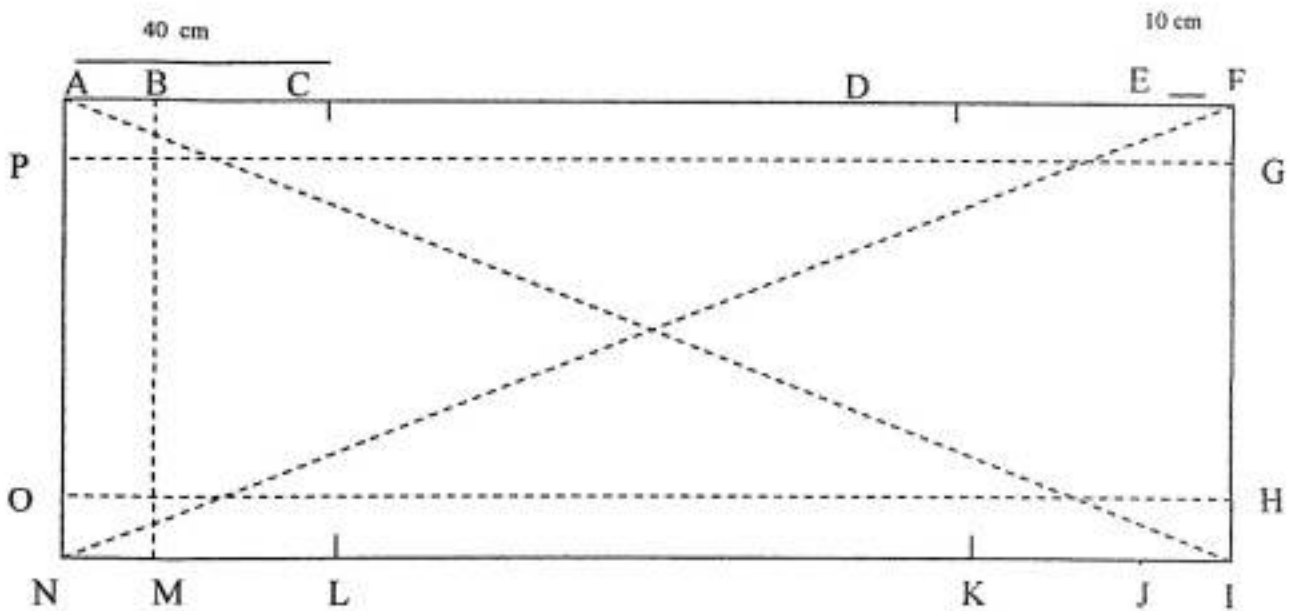
Pengumpulan data sekunder pada perusahaan, berupa data umum perusahaan, data produksi, dan data penunjang lainnya.

##### 3. Melakukan pengamatan dan peninjauan langsung terhadap objek (multipleks) yang diprioritaskan pada dimensi multipleks dalam hal ini dimulai dari bahan baku *veneer* sampai pada hasil produksi multipleks sesuai dengan standar yang ada.

a. Cara pengendalian kualitas antara lain :

Pengukuran terhadap setiap objek contoh dilakukan pada bagian panjang, lebar, tebal, dan kepersegian (diagonal). Pengukuran panjang dilakukan pada kedua sisinya dan nilai panjang adalah nilai rata-ratanya. Pengukuran lebar dilakukan pada kedua sisinya dan nilai lebar adalah nilai rata-ratanya. Pengukuran tebal dilakukan sebanyak empat kali, masing-masing pada setiap sisi panjang pada bagian pangkal dan ujung, dan nilai tebal adalah nilai rata-ratanya. Sedangkan pengukuran kepersegian, diukur diagonal setiap objek contoh dan dihitung selisihnya.

Secara terperinci, cara pengukuran dimensi tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Cara Pengukuran Panjang, Lebar, Tebal, dan Kepersegian Kayu Lapis (Multipleks)

Keterangan :

P – G dan O –H = pengukuran panjang

B – M dan E – J = pengukuran lebar

C, D, K, L = pengukuran tebal

A – I dan F – N = pengukuran kepersegian

Pada ukuran dimensi yaitu panjang, lebar, dan tebal, objek yang diamati adalah selisih dari ukuran standar. Untuk kepersegian objeknya adalah selisih dari kedua diagonalnya. Pengamatan dilakukan terhadap hasil produksi selama 25 *shift*, dimana setia *shift* diambil 20 lembar panil secara acak.

#### b. Penetapan Kualitas Cacat

Sedangkan untuk cacat pada kayu lapis diukur sesuai dengan standar kualitas kayu lapis.

### D. Analisis data

Menurut metode penelitian dalam hal ini pengambilan data maka analisis data yang sesuai adalah analisis data yang dikemukakan Gaspersz, (2001) yaitu :

#### 1. Peta Kontrol X dan R

Peta Kontrol X dan R digunakan untuk memantau proses yang mempunyai karakteristik berdimensi kontinu, dihitung dengan menggunakan rumus :

$$UCL_X = \bar{x} + A_2\bar{R}$$

$$LCL_X = \bar{x} - A_2\bar{R}$$

$$UCL_R = D_4 \bar{R}$$

$$LCL_R = D_3 \bar{R}$$

Keterangan :

UCL (*upper control limit*) = batas kontrol atas

LCL (*lower control limit*) = batas kontrol bawah

$\bar{X}$  = nilai rata-rata pengukuran

$\bar{R}$  = nilai *range* (selisih nilai tertinggi dan terendah)

$A_2, D_3, D_4$  dan  $d_2$ , adalah konstanta, suatu bilangan positif yang merupakan faktor-faktor penentu untuk peta  $\bar{X}$  dan  $\bar{R}$ .

## 2. Peta Kontrol $\bar{p}$

Peta Kontrol  $\bar{p}$  digunakan untuk mengukur proporsi ketidak sesuaian (penyimpangan atau biasa disebut cacat) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\bar{p} = \frac{\text{Total cacat}}{\text{Total inspeksi}}$$

Dengan rumus simpangan baku

$$S_p = \sqrt{\{\bar{p}(1 - \bar{p})/n\}} \text{ atau}$$

$$p\text{-bar dalam persen maka simpangan bakunya } S_p = \sqrt{\{\bar{p}(1 - \bar{p})/n\}}$$

Batas limit pengawasan ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$CL = p$$

$$UCL = p + S_p$$

$$LCL = p - S_p$$

Keterangan :

UCL (*upper control limit*) = batas kontrol atas

LCL (*lower control limit*) = batas kontrol bawah

$\bar{p}$  = jumlah rata-rata proporsi kesalahan

### 3. Peta Kontrol c

Peta Kontrol c digunakan untuk mengetahui banyaknya ketidak sesuaian yang ditemukan, dihitung menggunakan rumus :

$$UCL = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$$

$$LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$$

Keterangan :

UCL (*upper control limit*) = Batas kontrol atas

LCL (*lower control limit*) = Batas kontrol bawah

c = Nilai rata-rata banyaknya ketidaksesuaian.

## IV. KEADAAN UMUM PERUSAHAAN

### A. Sejarah Singkat Perusahaan

PT. Katingan Timber Celebes didirikan pada tanggal 4 September 1973 dengan akta pendirian No 11 Tahun 1973 yang dibuat oleh notaris Kartini Muljadi, SH dengan nama awal PT. Katingan Timber Company. Seiring dengan perubahan ketentuan dari pemerintah, maka pada tanggal 20 Agustus 2003 melalui notaris Lisa Aryani, SH nama PT. Katingan Timber Company dirubah menjadi PT. Katingan Timber Celebes yang lebih dikenal dengan KTC sampai saat ini. Selain perubahan nama, PT. Katingan Timber Celebes juga mengalami beberapa kali perubahan Anggaran Dasar. Perubahan terakhir dilakukan pada tanggal 1 Juni 2006 melalui Notaris Yul Khaizar Panuh, SH yang telah dilaporkan kepada Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia.

Pada awalnya, komposisi saham KTC secara mayoritas dimiliki oleh Mitsui & Co.Ltd (Jepang), namun sejak tanggal 30 April 2004 melalui Notaris Achmad Abid, SH, kepemilikan saham telah beralih dari Mitsui & co.Ltd (jepang) kepada PT. Makassar Intisejahtera. Semula perusahaan hanya berfokus pada produksi kayu lapis saja, tetapi kini KTC juga mengembangkan investasi pada *secondary process* untuk memperoleh nilai tambah dari produk utamanya. KTC bisa terus berkembang dikarenakan adanya dukungan bahan baku yang cukup dan berkualitas tinggi serta

kesadaran untuk selalu melakukan peningkatan baik dari segi sumber daya manusia maupun teknologi. Dengan demikian KTC dapat terus memanfaatkan jati diri sebagai perusahaan eksportir kayu lapis dan *secondary process* yang berkualitas dengan tujuan utama eksport ke Jepang, Eropa dan Taiwan.

Dengan prestasi yang telah dicapai sampai saat ini, KTC telah memperoleh pengakuan dari lembaga sertifikasi yang telah memberikan sertifikat-sertifikat antara lain:

a. Sertifikat ISO 9001 : 2000

Sertifikat No. 664 dari BM TRADA-UKAS tanggal 26 Agustus 2005

Sertifikat No. 05/QM/099 dari MALQA tanggal 26 Agustus 2005

b. Sertifikat ISO 14001 :2004

Sertifikat No 3441 dari BM TRADA-UKAS tanggal 20 September 2005

Sertifikat No 05/EM/022 dari MALECA tanggal 26 Agustus 2005

c. Sertifikat JAS pada tanggal 25 Agustus 2006 dengan perincian :

*Kayu lapis for General Use-MALQ/P01- LF/004*

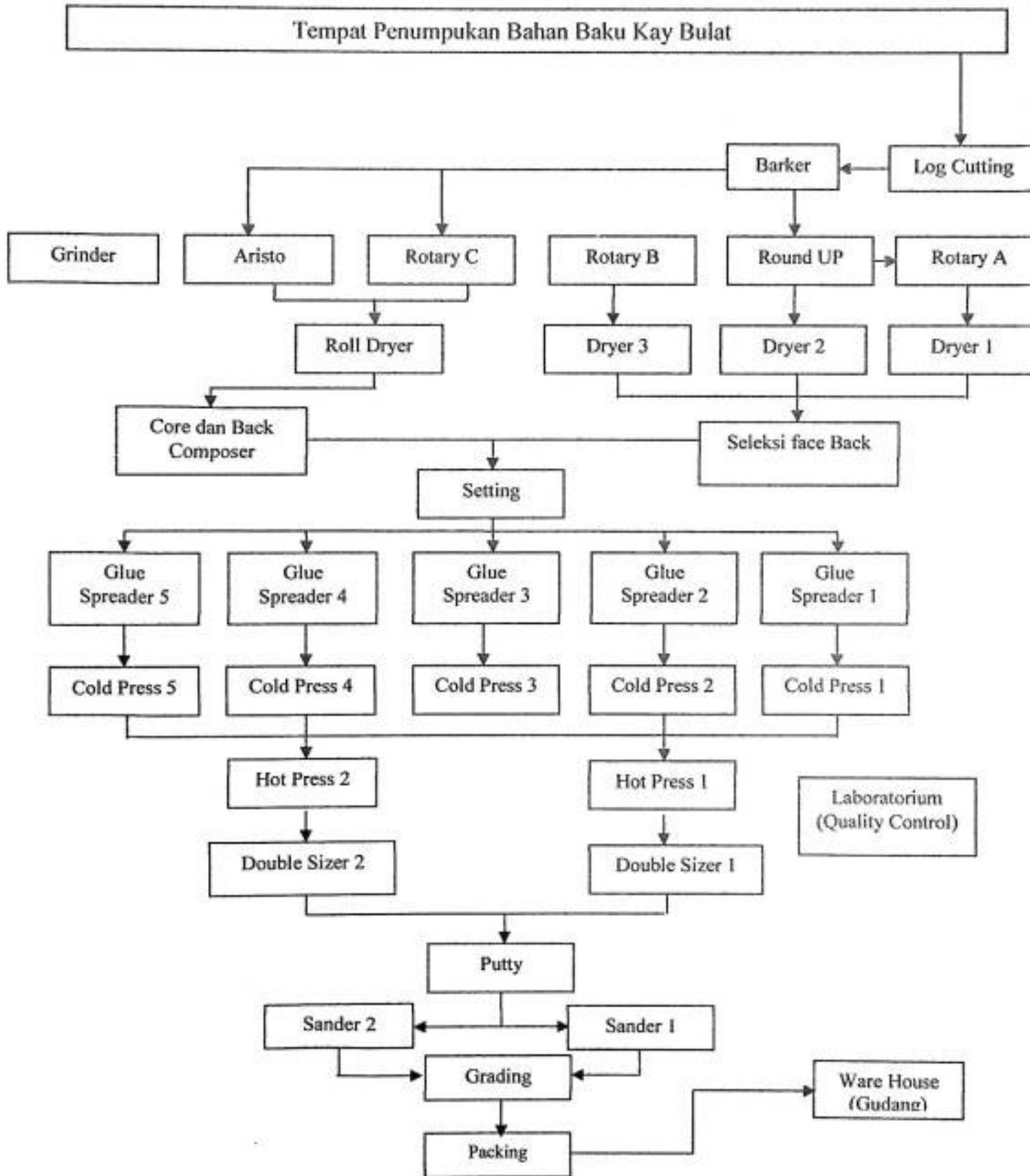
*Concrete Forming Kayu lapis-Malq/P02/004*

*Specially Proccessed Decorative Kayu lapis, MALQ/P06-LF/004*

Laporan keuangan perusahaan memakai mata uang Dollar Amerika sesuai persetujuan dari Dirjen Pajak atas nama Menteri Keuangan dalam SK No. KEP 210/PJ.42/1998 tanggal 13 April 1998. Di samping itu juga telah memperoleh penghargaan sebagai wajib pajak patuh dari Dirjen Pajak tahun 2003.

## B. Layout Pabrik

Gambar 4. Layout Pabrik PT. Katingan Timber Celebes.





## C. Proses Produksi

### 1. *Log Supply*

Kayu gelondongan yang berasal dari hutan produksi dikirim melalui jalan darat maupun air. Sebelum kayu tersebut diolah, terlebih dahulu diinventarisir dan dimasukkan ke data base perusahaan.

### 2. *Cross Cut*

Kayu gelondongan tersebut dipotong berdasarkan ukuran-ukuran yang telah ditetapkan untuk kemudian dibersihkan.

### 3. *Rotary Lathe*

Kayu gelondongan yang telah dibersihkan, kemudian dikupas menjadi lapisan kayu tipis/*veneer* dan dipilih sesuai kualitasnya serta peruntukkannya sebagai *face/core/back*.

### 4. *Dryer*

Lapisan kayu tipis/*veneer* dikeringkan dengan suhu tertentu sampai kekeringannya mencapai standa yang ditentukan.

### 5. *Core and Back Composer*

Setelah lapisan kayu tipis/*veneer* dikeringkan, khusus untuk *core* dan *back* dijahit dimensi *composer*.

### 6. *Setting*

Lapisan kayu lapis/ *veneer, face, back* dan *core* disusun menjadi satu bagian/set.

7. *Glue Spreader*

Hasil *setting* direkatkan menjadi satuan lembaran kayu lapis/*kayu lapis*.

8. *Cold and Hot Press*

Lembaran-lembaran kayu lapis yang telah direkatkan, kemudian dipress untuk mencapai perekatan yang sempurna sesuai standar.

9. *Double Saw/Sizer*

Lembaran-lembaran kayu lapis dipotong sesuai dengan ukuran yang ditentukan.

10. *Putty*

Pada bagian *face* kayu lapis diperbaiki untuk menghilangkan cacat-cacat yang ada.

11. *Sander*

Tahapan akhir dari proses produksi adalah pengamplasan agar lembaran kayu lapis menjadi halus.

12. *Grading*

Lembaran-lembaran kayu lapis diseleksi dengan ketat untuk menjamin kualitas produksi yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang berlaku (*grading rules*).

13. *Laboratory*

Sebelum dilakukan pengemasan, semua produk harus melalui tes dilaboratorium untuk memberikan jaminan kelayakan kualitas.

#### 14. *Packing and Warehousing.*

Pengemasan dan penyimpanan dilakukan dengan cermat untuk melindungi barang jadi dari kerusakan dan siap dikirim dari seluruh penjuru.

#### **D. Prospek dan Tantangan Ke depan**

Sejalan dengan perkembangan zaman dan teknologi dalam hal produksi, KTC telah melakukan restrukturisasi secara menyeluruh pada tahun 2004, baik yang berkaitan dengan mesin-mesin produksi maupun sumber daya manusia dengan melakukan program-program pelatihan karyawan.

Melalui restrukturisasi tersebut maka kapasitas produksi yang dimiliki oleh KTC adalah sebagai berikut :

- a. Kapasitas produksi kayu lapis adalah 90.000 M<sup>3</sup> per tahun
- b. Kapasitas Produksi *blockboard* adalah 6.000 M<sup>3</sup> per tahun
- c. Kapasitas Produksi *polyester* adalah 1.440 M<sup>3</sup> per tahun

Untuk menghasilkan produk-produk berkualitas tinggi, perusahaan didukung oleh sejumlah tenaga kerja sebagai berikut :

Tabel 1. Jumlah Karyawan pada PT.. Katingan Timber Celebes

| Satatus      | Pria (orang) | Wanita (orang) | Total        |
|--------------|--------------|----------------|--------------|
| Golongan I   | 135          | 35             | 170          |
| Golongan II  | 43           | 19             | 62           |
| Golongan III | 183          | 34             | 217          |
| Outsourcing  | 458          | 797            | 1255         |
| <b>Total</b> | <b>819</b>   | <b>885</b>     | <b>1.704</b> |

Sumber : Data Sekunder Maret 2009.

Salah satu faktor utama yang tidak kalah penting adalah dalam hal investasi. Saat ini total investasi adalah : ± US\$ 26.000.000, *Turn over* perusahaan sebesar US\$ 40.000.000 per tahun.

Bagi sebuah pabrik yang memproduksi kayu lapis, kelangsungannya sangat bergantung pada jaminan ketersediaan bahan baku. Berkaitan dengan hal tersebut KTC telah terintegrasi dalam group perusahaan penyedia bahan baku yang juga dimiliki oleh pemilik saham yang sama sehingga kekhawatiran akan bahan baku utama (kayu bulat) sudah dapat teratasi. Dukungan bahan baku yang dapat memberikan jaminan *supply* secara terus menerus ke KTC adalah dari group perusahaan sendiri yang terdiri dari :

a. PT. Gema Hutani Lestari

Areal kelompok hutan Buru Utara – Timur dan Buru Selatan – Barat, Kabupaten Buru, Propinsi Maluku, Seluas 148. 450 Ha.

b. PT. Primabudi Saktidaya

Areal Gusalaut, S. Kaba, S Masiwang, S. Tum, S. Babat, Maluku Tengah, seluas 44.700 Ha.

c. PT. Zedsco Permai

Areal Kelompok hutan S. Karossa, S. Massabo, dan Sungai Korobalo, Kabupaten Mamuju, Propinsi Sulawesi Barat, seluas 30.525 Ha.

d. PT. Gema Alam Lestari

Areal Kunyit Simendurut, Kabupaten Nunukan, Propinsi Kalimantan Timur, seluas 120.760 Ha.

Menghadapi dinamika pasar, KTC terus berusaha mempertahankan *brand image* yang sudah dikenal baik di pasaran internasional, melalui peningkatan kualitas produk maupun layanan dalam ketepatan pengiriman barang (*punctuality*).

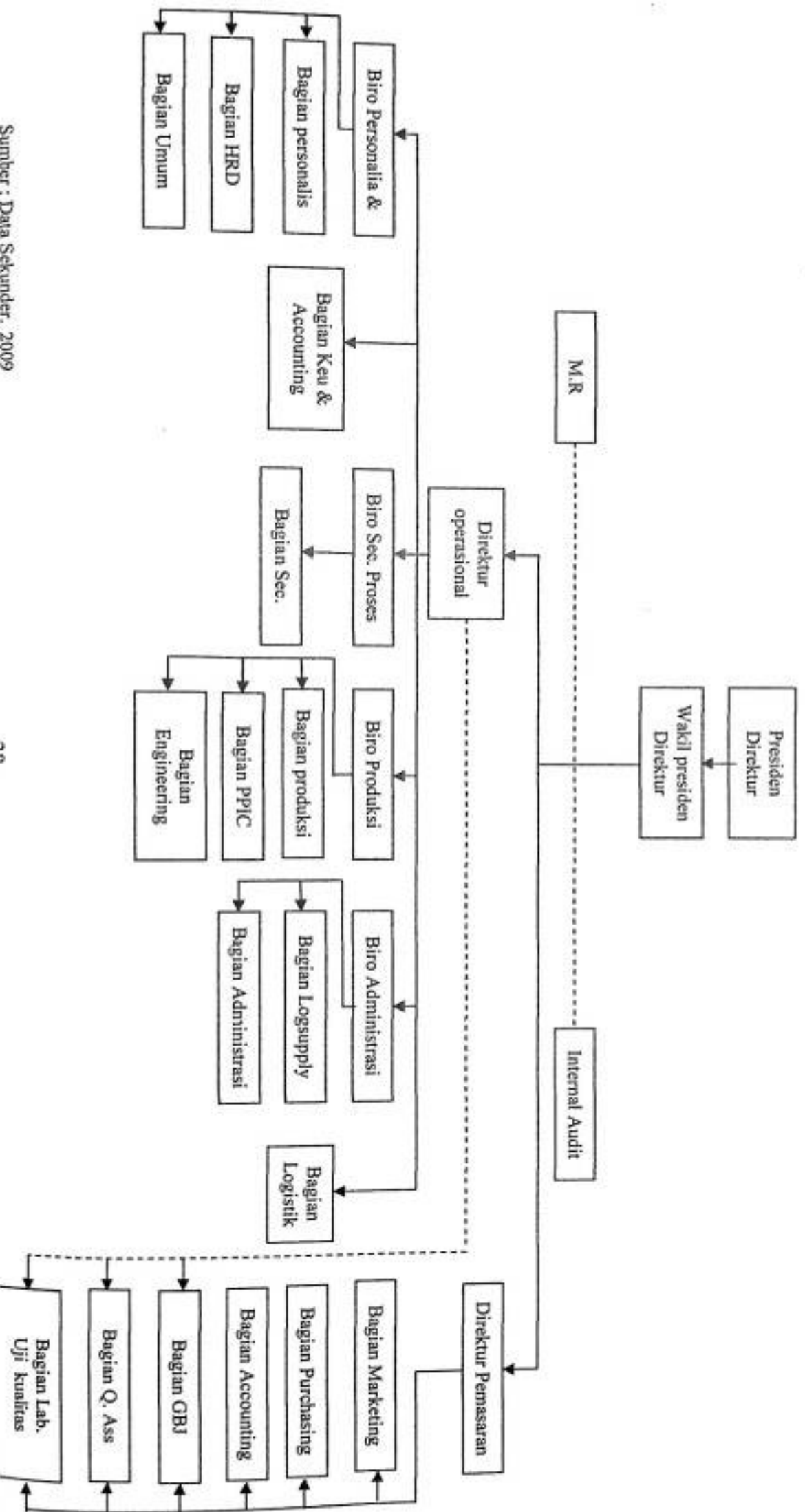
Peningkatan kualitas produksi dan layanan ini didukung oleh peningkatan keterampilan dan kemampuan kerja karyawan melalui pendidikan dan pelatihan secara berkesinambungan, baik yang dilakukan secara internal maupun eksternal. Selain itu dilakukan perbaikan terus menerus di dalam pabrik, seperti diadakannya restrukturisasi mesin pada tahun 2004.

Dilain pihak KTC melihat potensi pasar bahwa kebutuhan kayu lapis dunia sebenarnya masih relatif tinggi, tetapi sangat bergantung kepada komitmen perusahaan untuk terus memelihara dan meningkatkan kualitas serta ketepatan waktu *supply* kepada pelanggan. Selain itu salah satu faktor yang tidak kalah pentingnya

adalah memiliki fleksibilitas yang tinggi dalam menyesuaikan item produk sesuai dengan perkembangan pasar. Dalam hal pemasaran, KTC tidak mempunyai masalah yang berarti karena memiliki pembeli-pembeli tetap yang loyal karena adanya hubungan baik yang saling menguntungkan sampai saat ini. Peluang pasar lain yang akan dikembangkan oleh KTC adalah pasar untuk produk-produk kayu lapis yang memanfaatkan bahan baku berasal dari Hutan Tanaman Industri (HTI).

### E. Struktur Organisasi

Gambar 5. Struktur Organisasi  
PT. Katingan Timber Celebes.



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

#### 1. Pengendalian Kualitas

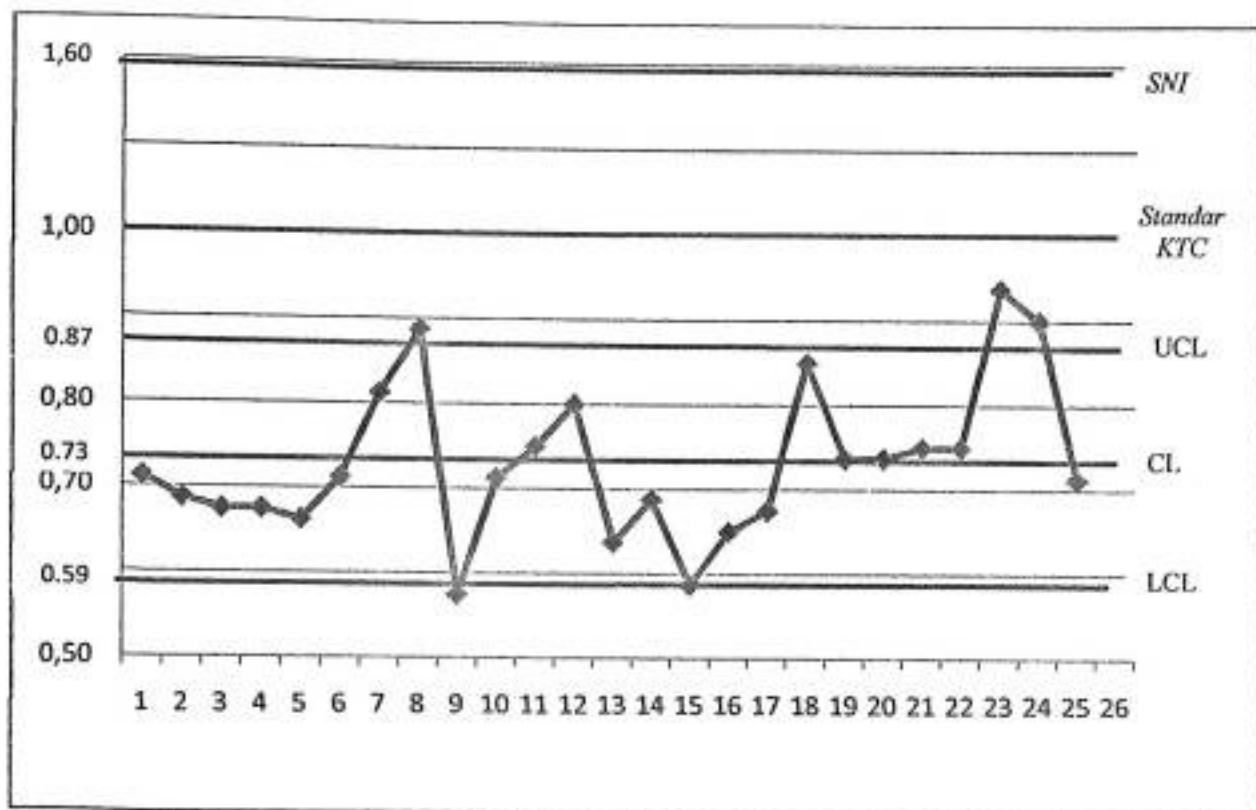
Hasil pengamatan terhadap ketetapan ukuran panjang, lebar, tebal dan kepersegian kayu lapis disajikan pada Lampiran 6 sampai 17, kemudian diplotkan ke dalam peta kontrol. Hasil perhitungan dari pengamatan selama 25 *shift* terhadap dimensi multipleks yang diproduksi oleh PT. Katingan Timber Celebes, adalah sebagai berikut :

##### a. Pengukuran Dimensi Multipleks

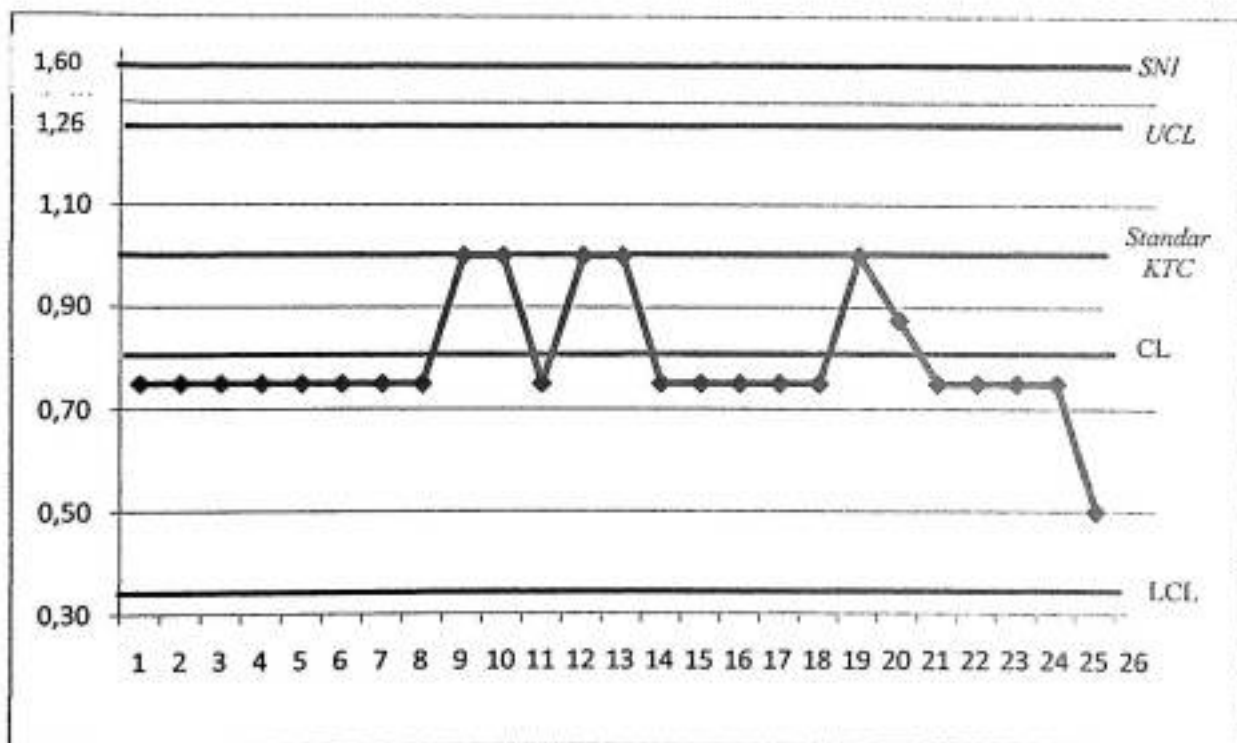
#### 1. Ketepatan Ukuran Panjang Multipleks (1840 mm)

Hasil pengukuran terhadap selisih panjang multipleks dapat dilihat pada Lampiran 6. Berdasarkan hasil perhitungan daerah toleransi untuk  $\bar{x}$  diperoleh  $UCL_{\bar{x}} = 0,87$  mm dan  $LCL_{\bar{x}} = 0,58$  mm sedangkan daerah toleransi untuk R yaitu,  $UCL_R = 1,26$  mm dan  $LCL_R = 0,33$  mm. Selanjutnya hasil tersebut diplotkan ke dalam peta kontrol di mana  $\bar{x}$  dan R sebagai nilai CL,  $\bar{x} = 0,73$  mm dan  $R = 0,80$  mm (Gambar 6 dan 7).





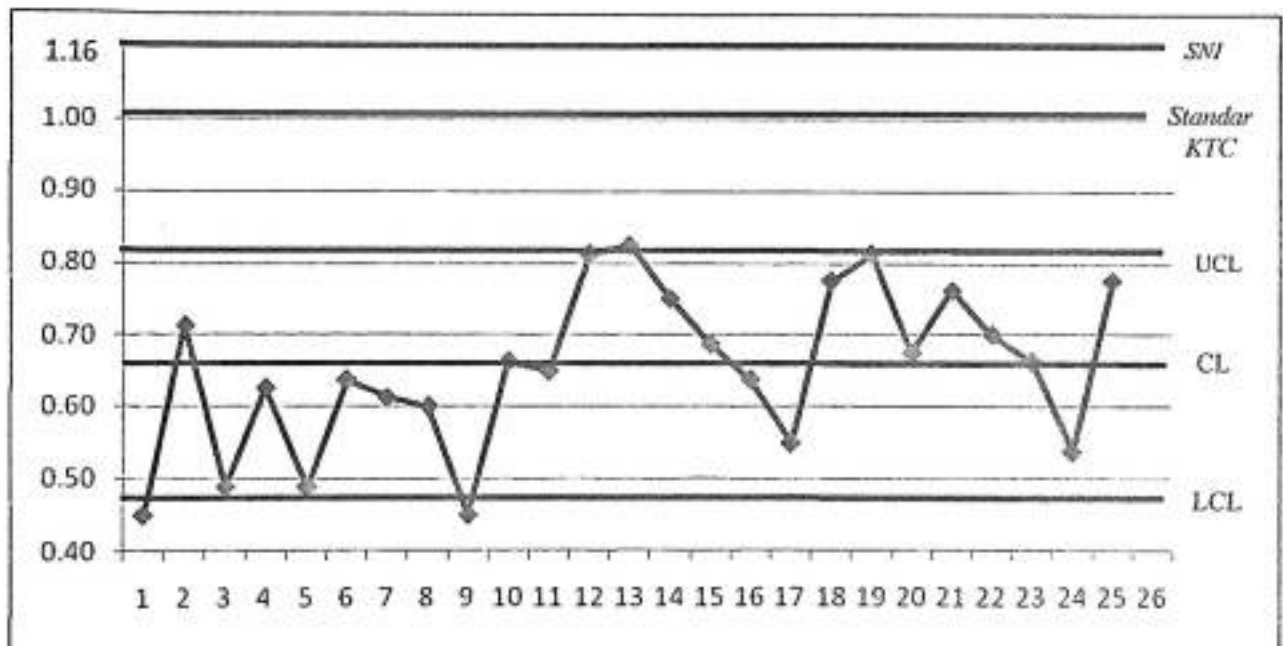
Gambar 6. Peta Kontrol x untuk Ketepatan Ukuran Panjang Multipleks



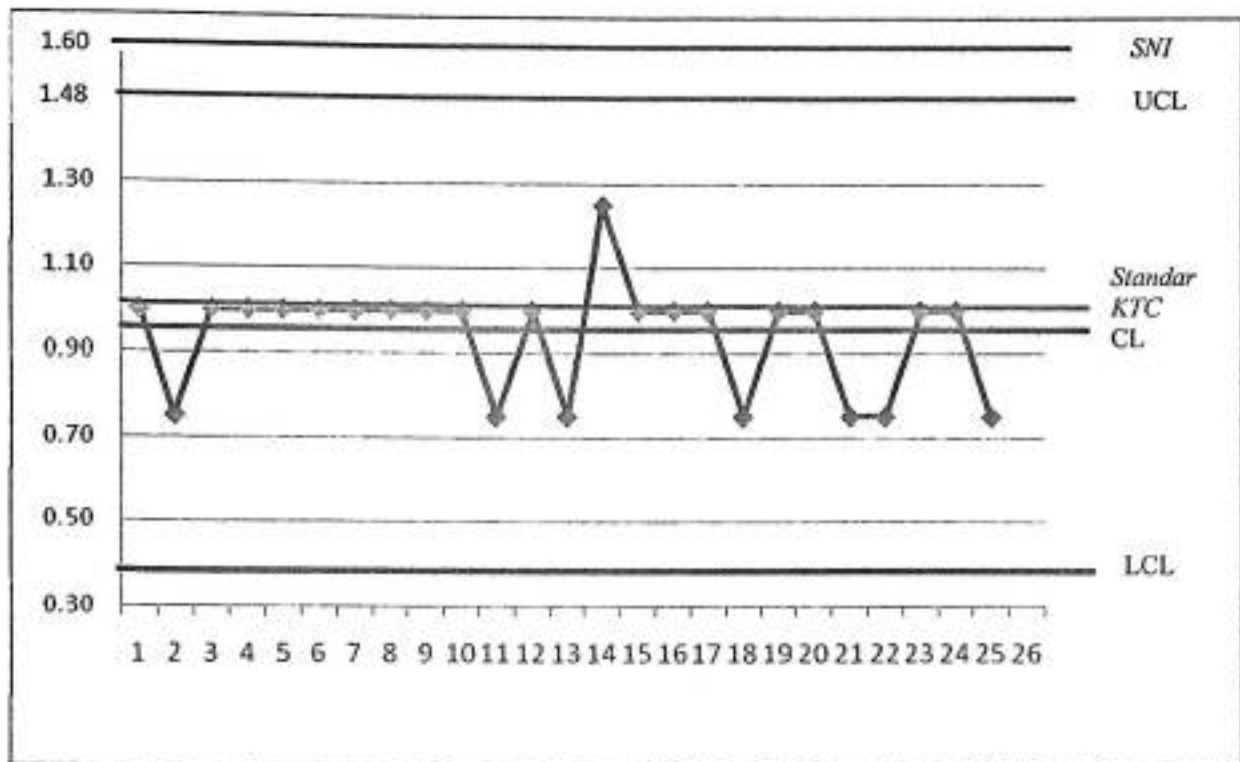
Gambar 7. Peta Kontrol R untuk Ketepatan Ukuran Panjang Multipleks

## 2. Ketepatan Ukuran Lebar Multipleks (945 mm)

Hasil pengukuran terhadap selisih ukuran lebar dapat dilihat pada Lampiran 7. Berdasarkan hasil perhitungan daerah toleransi  $x$  yaitu ;  $UCL_x = 0,82$  mm dan  $LCL_x = 0,48$  mm sedangkan daerah toleransi untuk  $R$  yaitu ;  $UCL_R = 1,50$  mm dan  $LCL_R = 0,39$  mm. Selanjutnya hasil tersebut diplotkan ke dalam peta kontrol di mana  $\bar{x} = 0,65$  mm dan  $R = 0,94$  mm sebagai nilai  $CL$  (Gambar 8 dan 9).



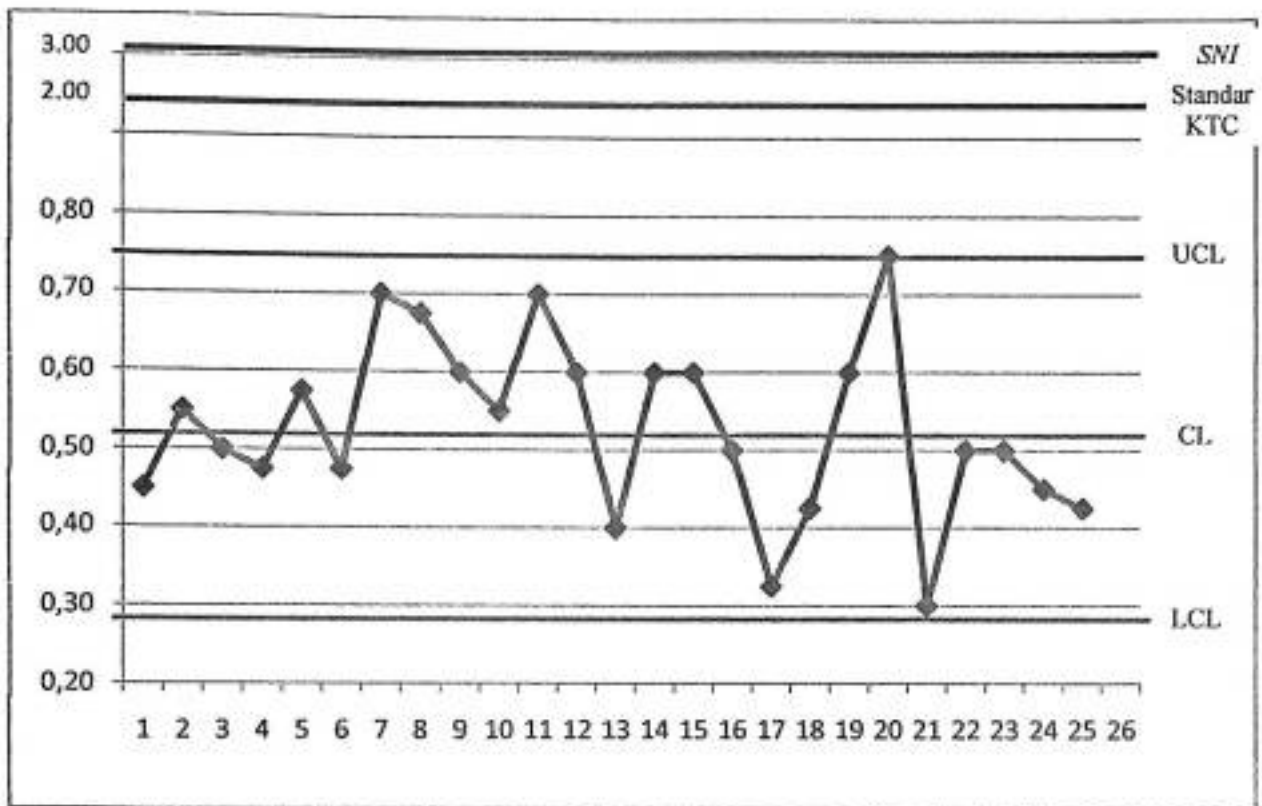
Gambar 8. Peta Kontrol  $\bar{x}$  untuk Ketepatan Ukuran Lebar Multipleks



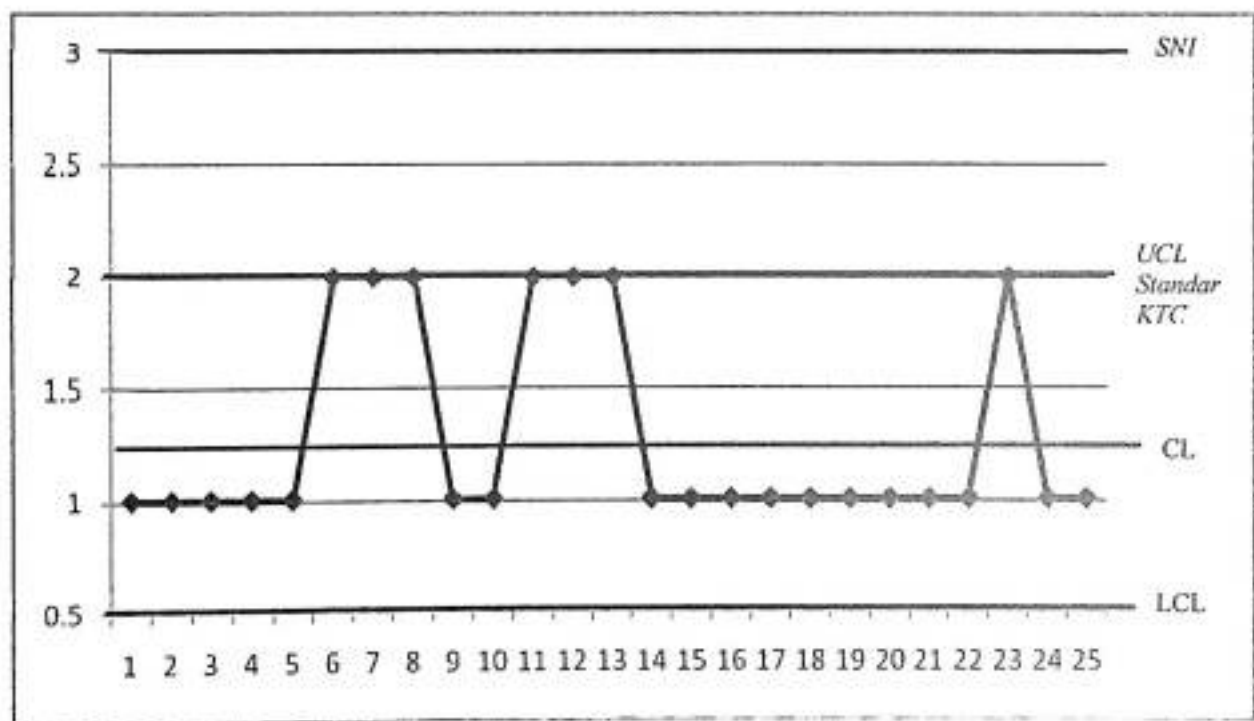
Gambar 9. Peta Kontrol R untuk Ketepatan Ukuran Lebar Multipleks

### 3. Ketepatan Ukuran Diagonal

Hasil pengukuran terhadap selisih diagonal multipleks dapat dilihat pada Lahiran 8. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh daerah toleransi untuk  $x$  yaitu  $UCL_x = 0,76$  mm;  $LCL_x = 0,30$  mm, sedangkan daerah toleransi untuk  $R$  yaitu  $UCL_R = 2,03$  mm ;  $LCL_R = 0,53$  mm. Selanjutnya hasil tersebut diplotkan ke dalam peta kontrol di mana  $\bar{x} = 0,53$  mm dan  $R = 1,28$  mm. sebagai nilai CL, (Gambar 10 dan 11).



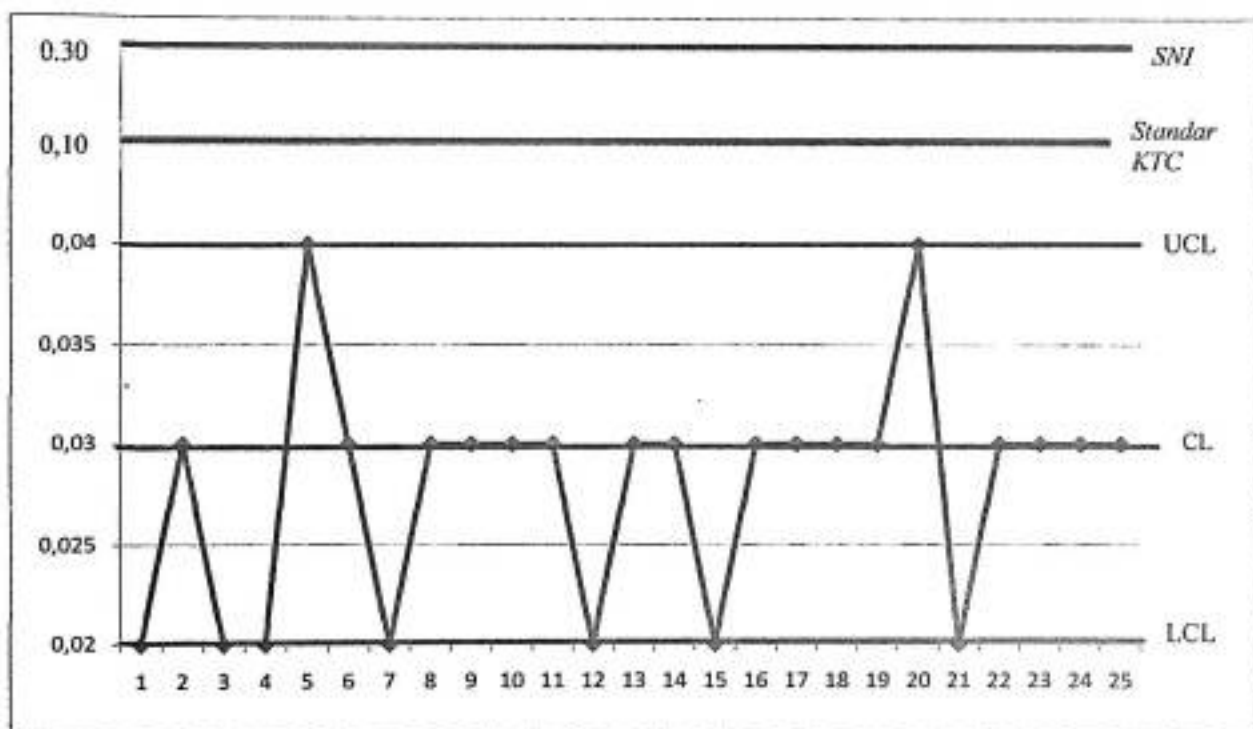
Gambar 10. Peta Kontrol x untuk Ketepatan Ukuran Diagonal Multipleks



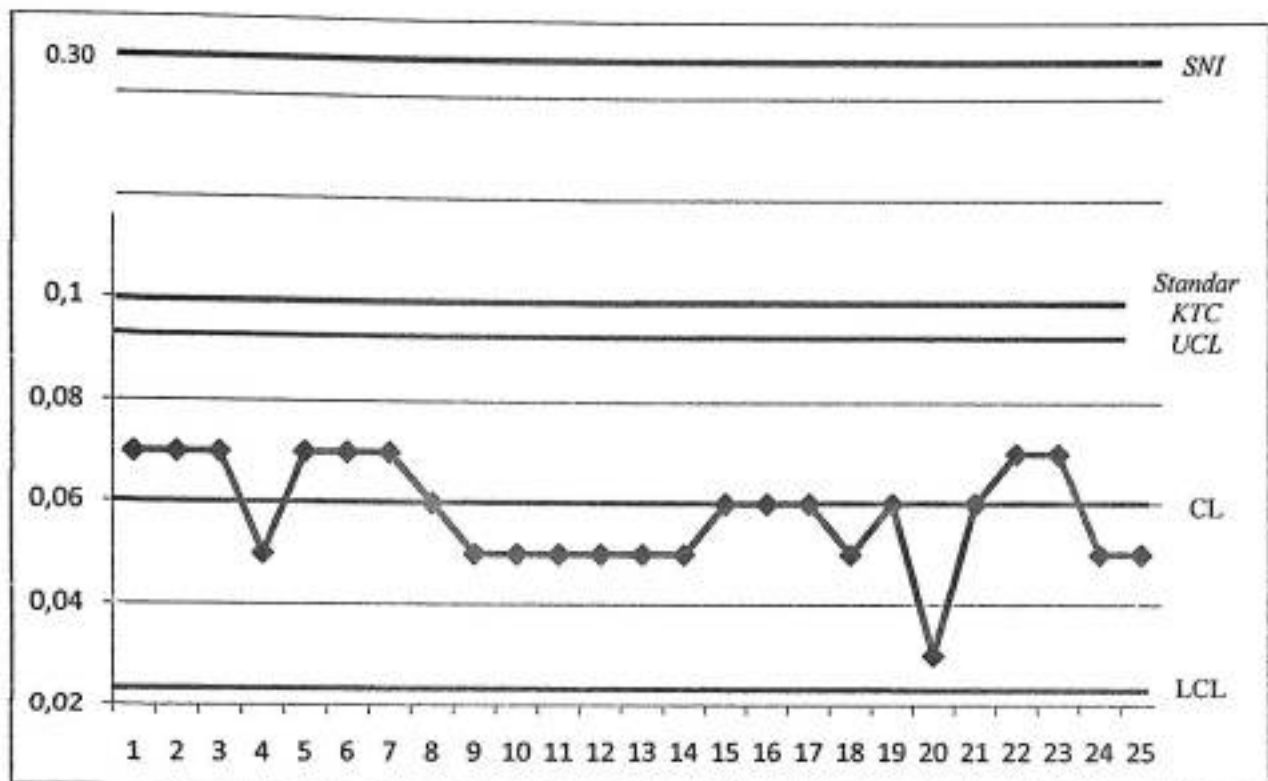
Gambar 11. Peta Kontrol R untuk Ketepatan Ukuran Diagonal Multipleks

#### 4. Ketepatan Ukuran Tebal Multipleks (9,70 mm)

Hasil perhitungan terhadap selisih tebal multipleks dapat dilihat pada Lampiran 9. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh daerah toleransi untuk  $x$  yaitu  $UCL_x = 0,04$  mm ;  $LCL_x = 0,02$  mm, sedangkan daerah toleransi untuk  $R$  yaitu  $UCL_R = 0,09$  mm;  $LCL_R = 0,02$  mm. Selanjutnya hasil tersebut diplotkan ke dalam peta kontrol di mana  $\bar{x} = 0,03$  mm dan  $R = 0,06$  mm sebagai nilai  $CL$ , (Gambar 12 dan 13).



Gambar 12. Peta Kontrol  $\bar{x}$  untuk Ketepatan Ukuran Tebal Multipleks

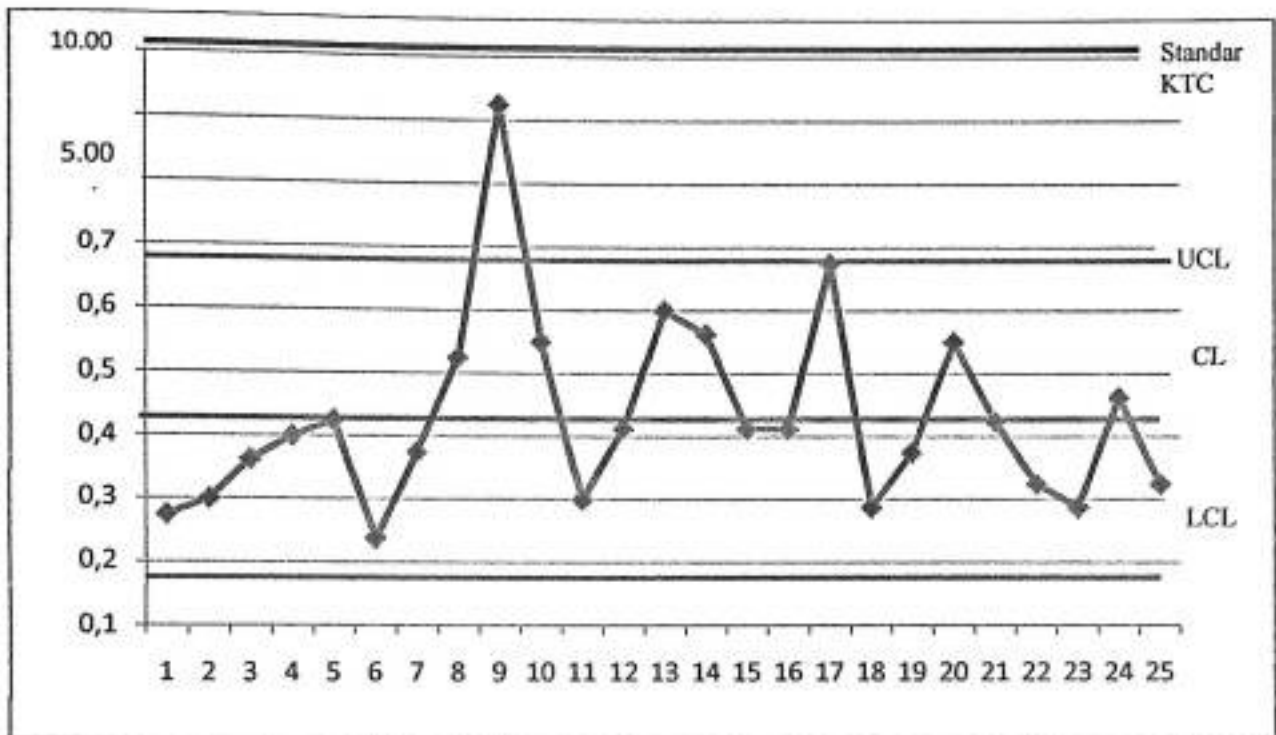


Gambar 13. Peta Kontrol R untuk Ketepatan Ukuran Tebal Multipleks

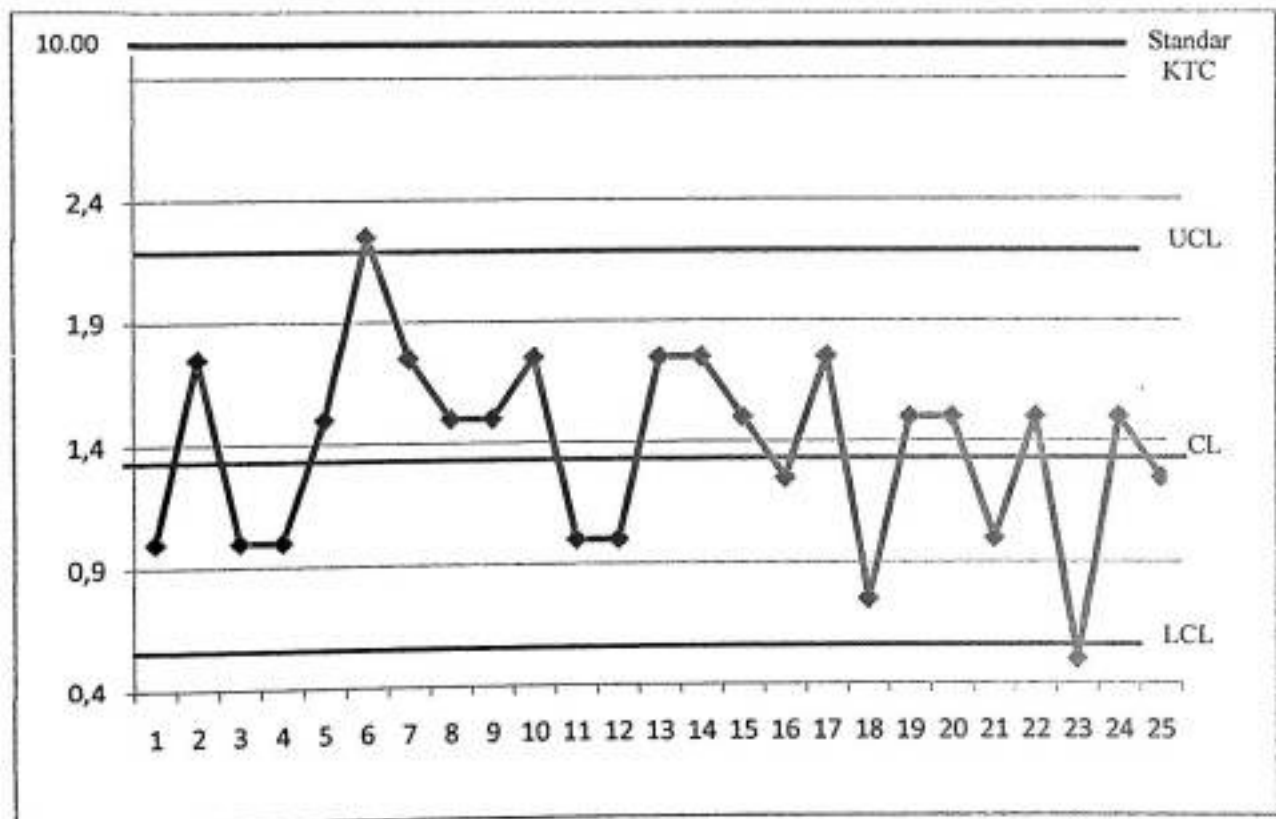
b. Pengukuran Dimensi *Veneer Face*, *Center Core* dan *Back*

1. Pengukuran Panjang Pada *Veneer Face*, *Center Core* dan *Back* (1900 mm)

Hasil perhitungan terhadap selisih panjang *veneer face*, *center core* dan *back* dapat dilihat pada Lampiran 10. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh daerah toleransi untuk  $\bar{x}$  yaitu  $UCL_{\bar{x}} = 0,68$  mm ;  $LCL_{\bar{x}} = 0,18$  mm, sedangkan daerah toleransi untuk R yaitu  $UCL_R = 2,19$  mm ;  $LCL_R = 0,57$  mm. selanjutnya hasil tersebut diplotkan ke dalam peta kontrol di mana  $\bar{x} = 0.43$  mm dan  $R = 1,38$  mm sebagai nilai CL (Gambar 14 dan 15).



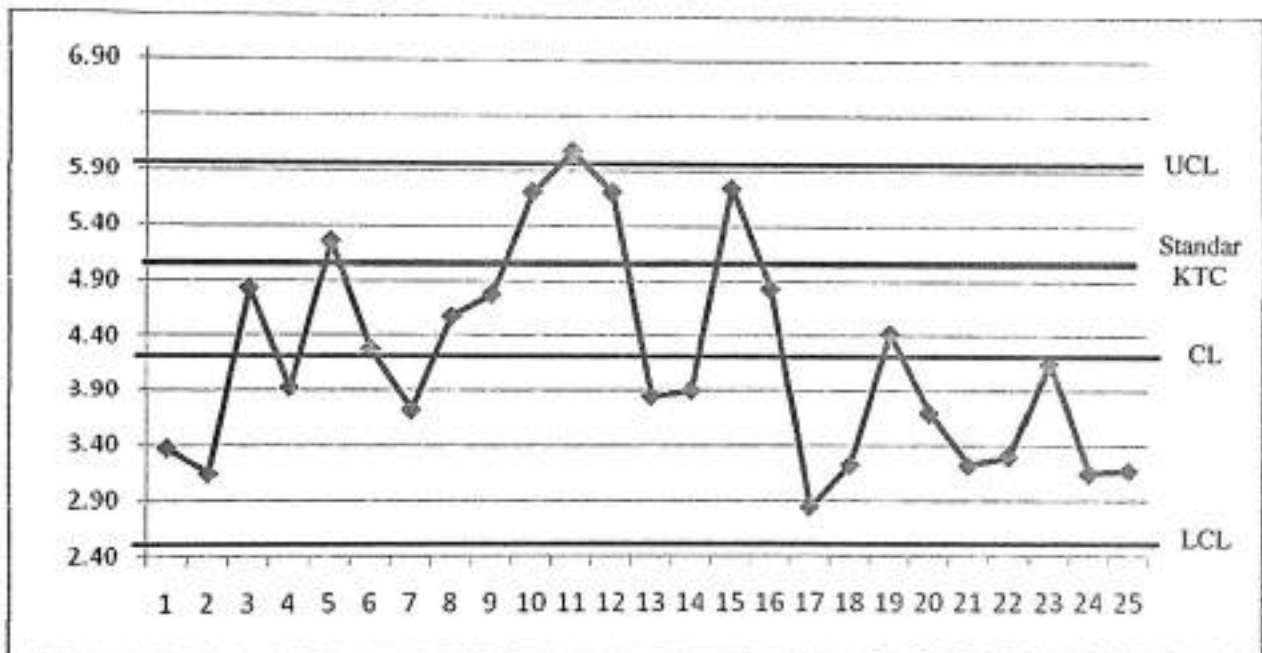
Gambar 14. Peta Kontrol X Untuk Ketepatan Ukuran Panjang *Veneer Face*, *Center Core* dan *Back*



Gambar 15. Peta Kontrol R Untuk Ketepatan Ukuran Panjang *Veneer Face*, *Center Core* dan *Back*

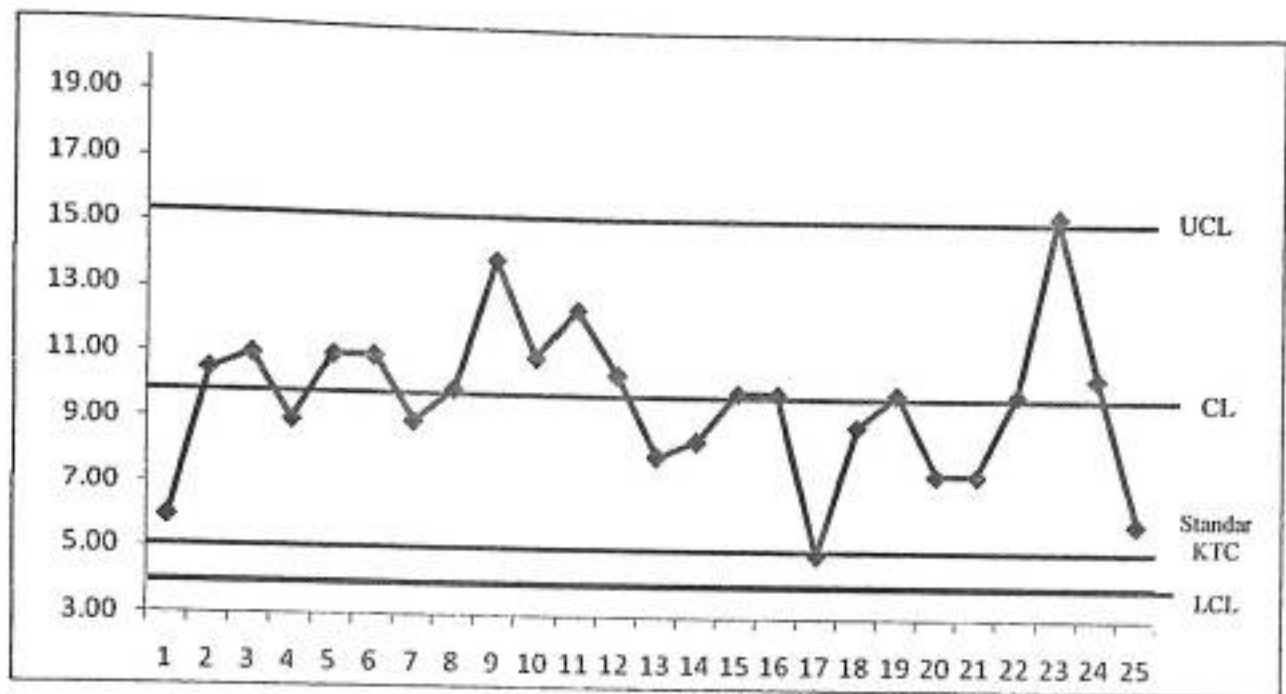
## 2. Pengukuran Lebar Pada *Veneer Face*, *Center Core* dan *Back* (975 mm)

Hasil perhitungan terhadap selisih panjang *veneer face*, *center core* dan *back* dapat dilihat pada Lampiran 11. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh daerah toleransi untuk  $x$  yaitu  $UCL_x = 5,94$  mm ;  $LCL_x = 2,44$  mm, sedangkan daerah toleransi untuk  $R$  yaitu  $UCL_R = 15,40$  mm;  $LCL_R = 4,03$  mm. Selanjutnya hasil tersebut diplotkan ke dalam peta kontrol di mana  $x = 4,20$  mm dan  $R = 9,72$  mm sebagai nilai  $CL$  (Gambar 16 dan 17).



Gambar 16. Peta Kontrol  $\bar{X}$  Untuk Ketepatan Ukuran Lebar *Veneer Face*, *Center Core* dan *Back*

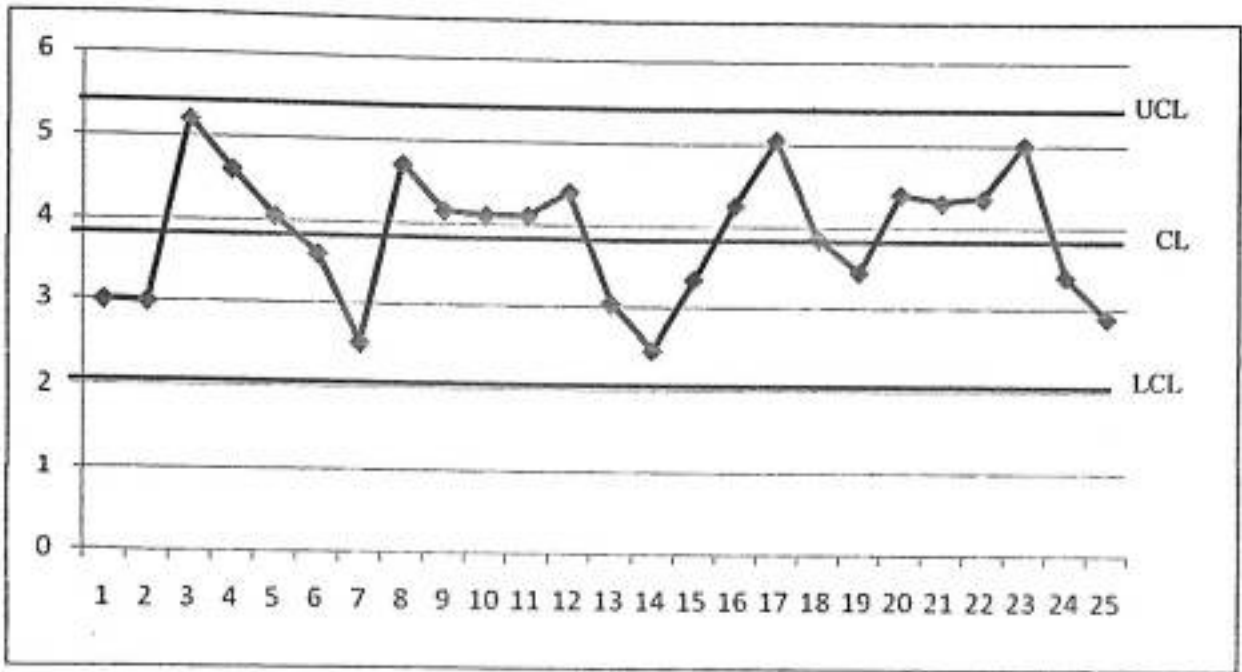




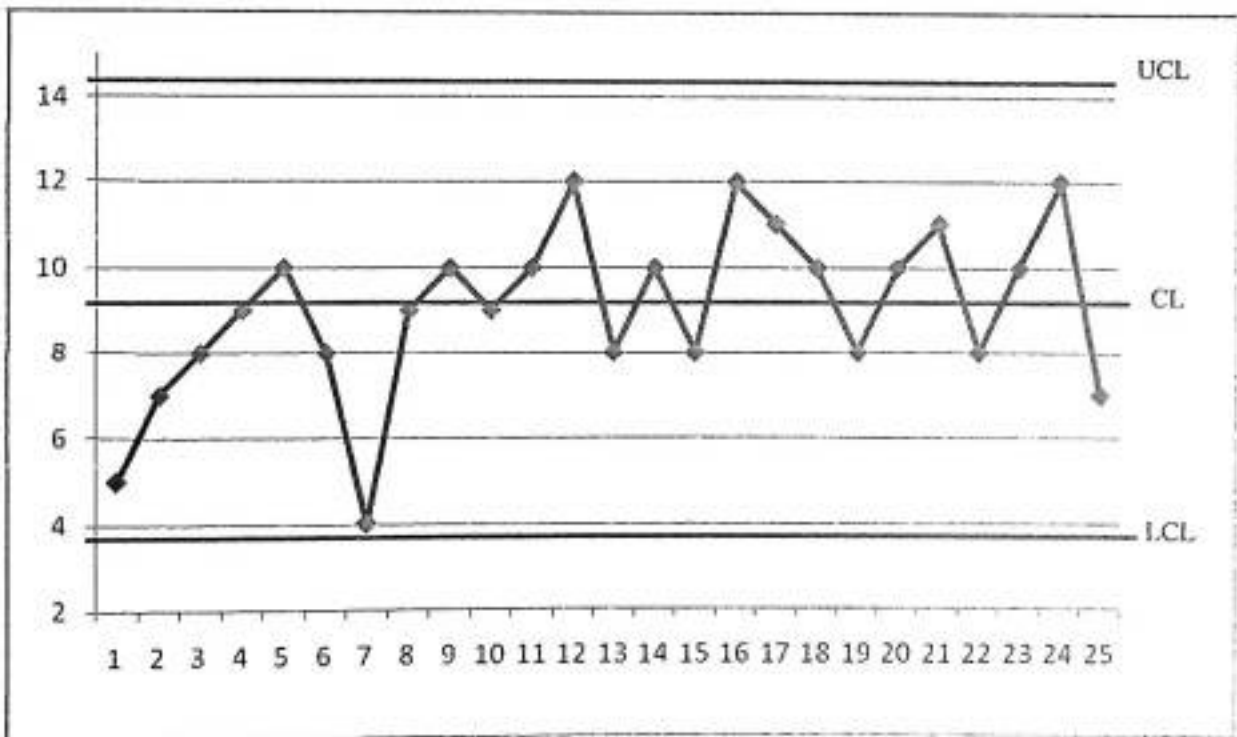
Gambar 17. Peta Kontrol R Untuk Ketepatan Ukuran Lebar *Veneer Face*, *Center Core* dan *Back*.

### 3. Pengukuran Diagonal Pada *Veneer Face*, *Center Core* dan *Back*

Hasil perhitungan terhadap selisih panjang *veneer face*, *center core* dan *back* dapat dilihat pada Lampiran 12. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh daerah toleransi untuk  $\bar{x}$  yaitu  $UCL_{\bar{x}} = 5,52$  mm ;  $LCL_{\bar{x}} = 2,26$  mm; sedangkan daerah toletransi untuk R yaitu  $UCL_R = 14,33$  mm;  $LCL_R = 3,75$  mm. Selanjutnya hasil tersebut diplotkan ke dalam peta kontrol di mana  $\bar{x} = 3,89$  mm dan  $R = 9,04$  mm sebagai nilai CL (Gambar 18 dan 19).



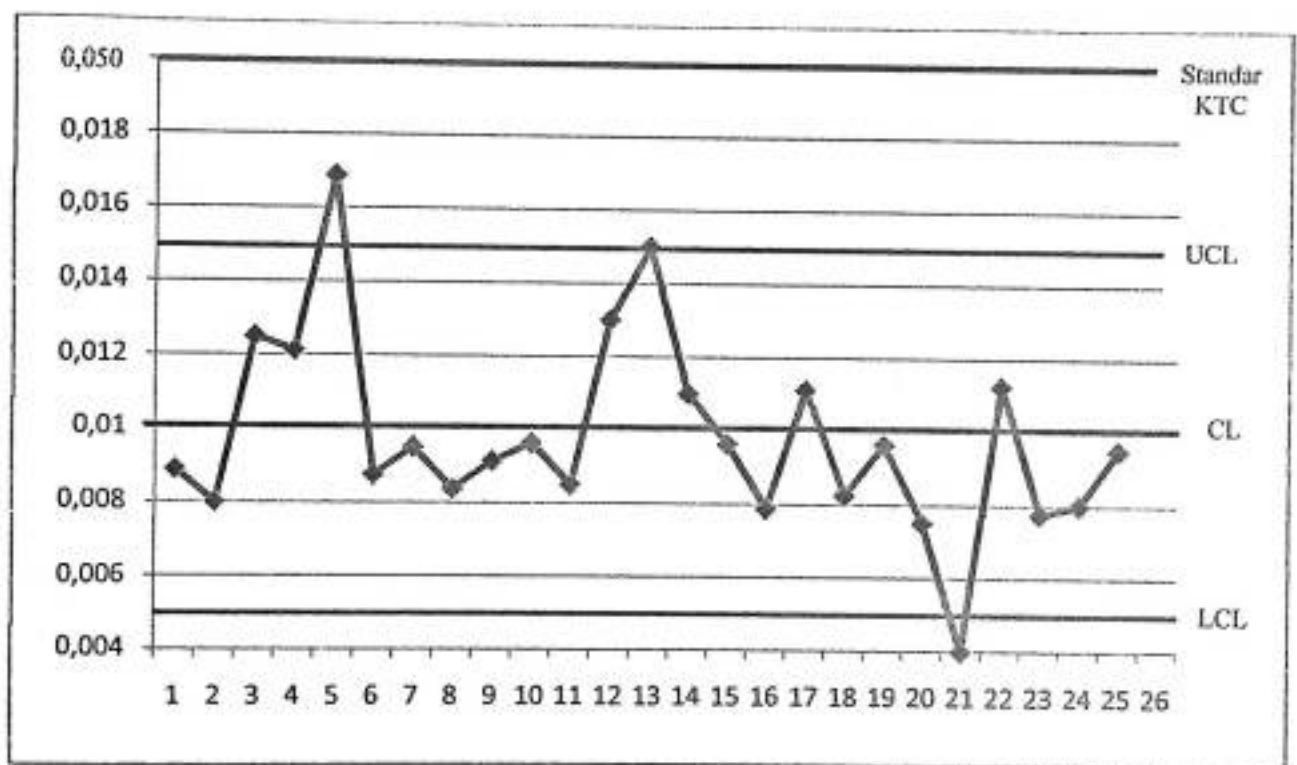
Gambar 18. Peta kontrol  $\bar{x}$  Untuk Ketepatan Ukuran Diagonal *Veneer Face*, *Center Core* dan *Back*



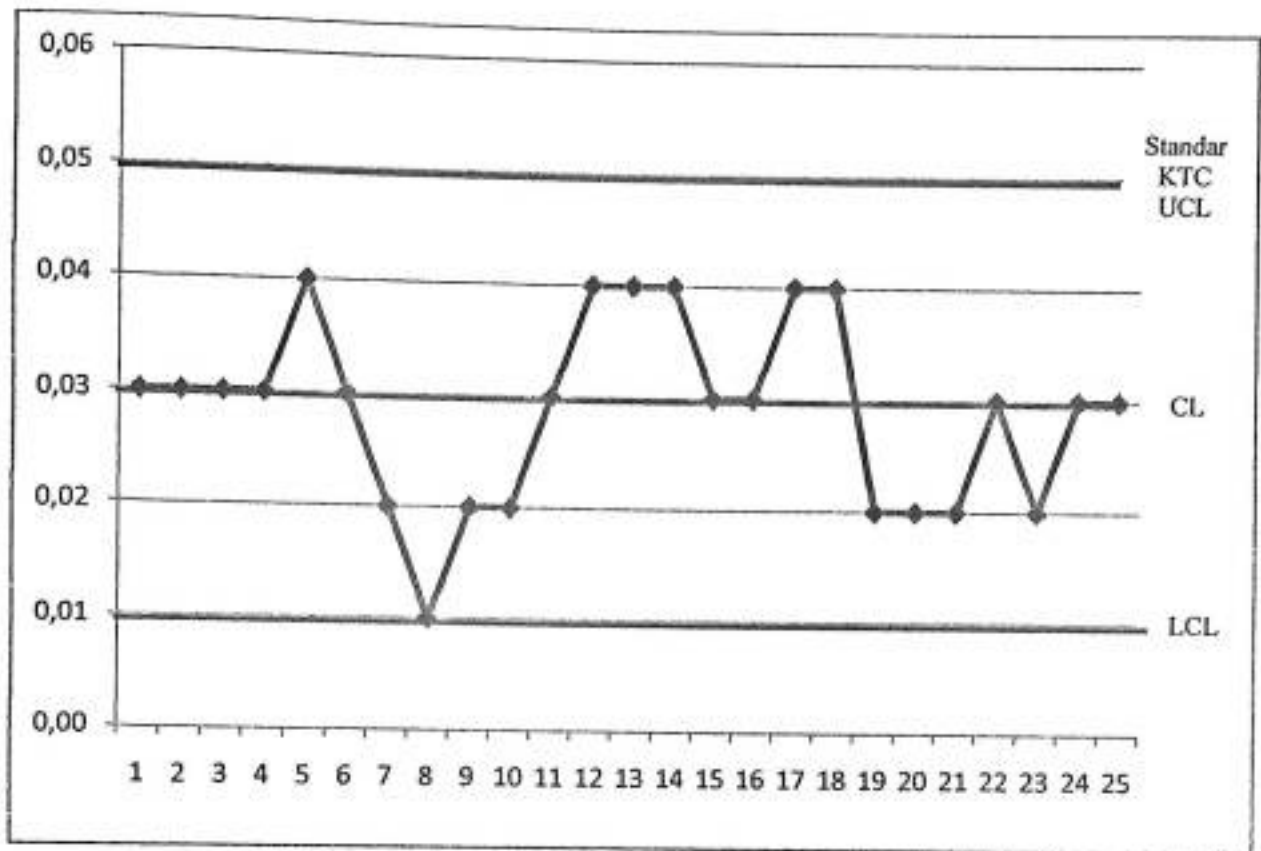
Gambar 19. Peta Kontrol R Untuk Ketepatan Ukuran Diagonal *Veneer Face*, *Center Core* dan *Back*

#### 4. Pengukuran Tebal Pada *Veneer Face*, *Center Core* dan *Back* (1,30mm)

Hasil perhitungan terhadap selisih tebal *veneer face*, *center core* dan *back* dapat dilihat pada Lampiran 13. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh daerah toleransi untuk  $x$  yaitu  $UCL_x = 0,015$  mm;  $LCL_x = 0,004$  mm, sedangkan daerah toleransi  $R$  yaitu  $UCL_R = 0,046$  mm;  $LCL_R = 0,012$  mm. Selanjutnya hasil tersebut diplotkan ke dalam peta kontrol di mana  $x = 0,01$  mm dan  $R = 0,03$  mm sebagai nilai  $CL$  (Gambar 20 dan 21).



Gambar 20. Peta Kontrol  $\bar{X}$  untuk Ketepatan Ukuran tebal *Veneer Face*, *Center Core* dan *Back*

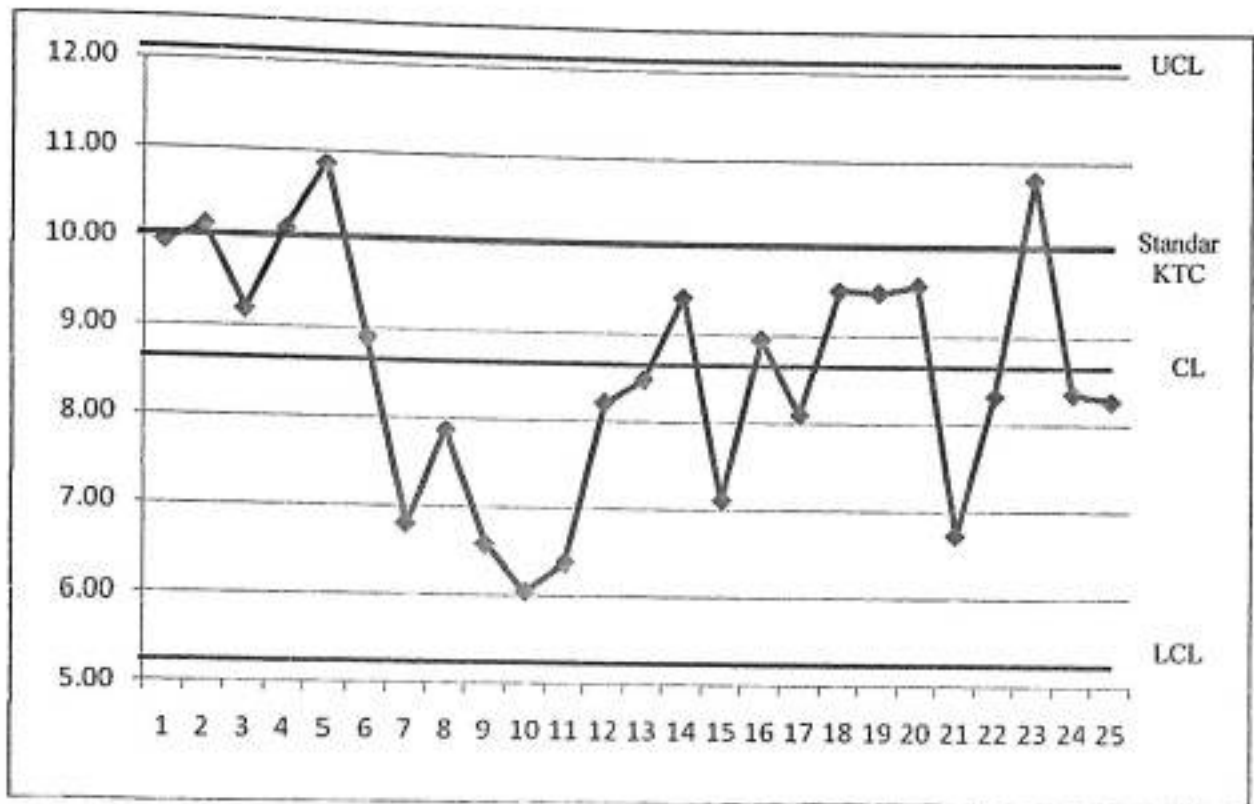


Gambar 21. Peta Kontrol R Untuk Ketepatan Ukuran tebal *Veneer Face, Center Core dan Back*

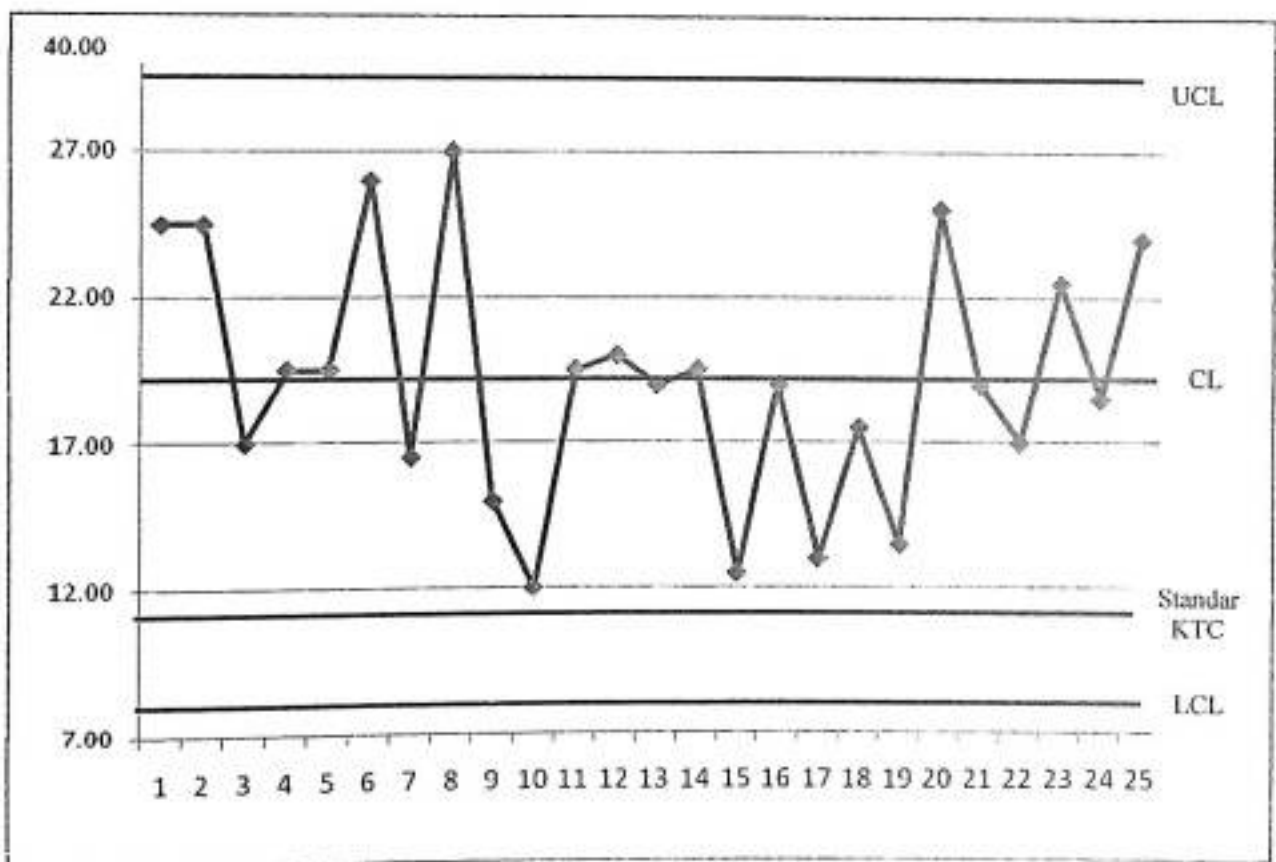
c. Pengukuran Pada *Veneer core*

1. Pengukuran Panjang Pada *Veneer core* (1890 mm)

Hasil perhitungan terhadap selisih panjang *veneer core* dapat dilihat pada Lampiran 14. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh daerah toleransi untuk  $\bar{x}$  yaitu  $UCL_{\bar{x}} = 12,03$  mm;  $LCL_{\bar{x}} = 5,10$  mm; sedangkan toleransi untuk R yaitu  $UCL_R = 30,49$  mm;  $LCL_R = 7,98$  mm. Selanjutnya hasil tersebut diplotkan ke dalam peta kontrol di mana  $\bar{x} = 8,57$  mm dan  $R = 19,24$  mm sebagai nilai CL (Gambar 22 dan 23).



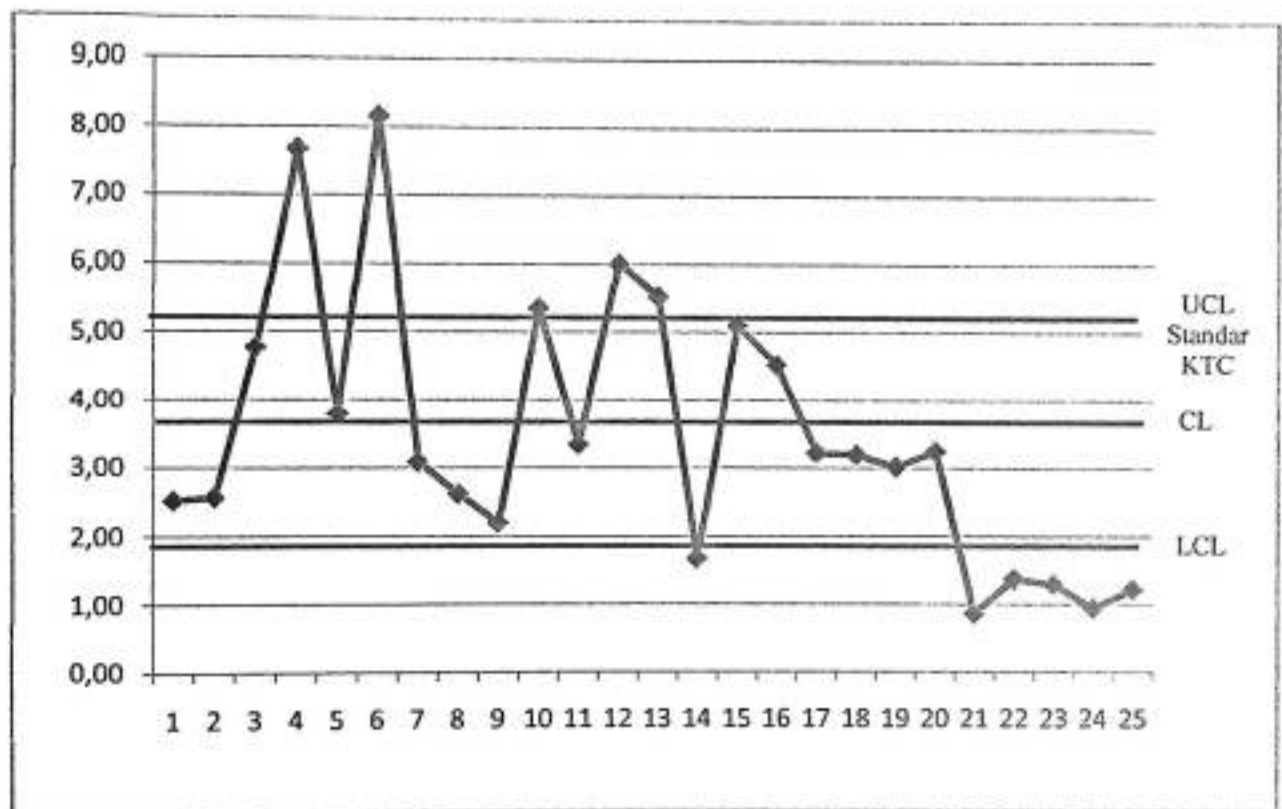
Gambar 22. Peta Kontrol x untuk Ketepatan Ukuran Panjang *Veneer core*



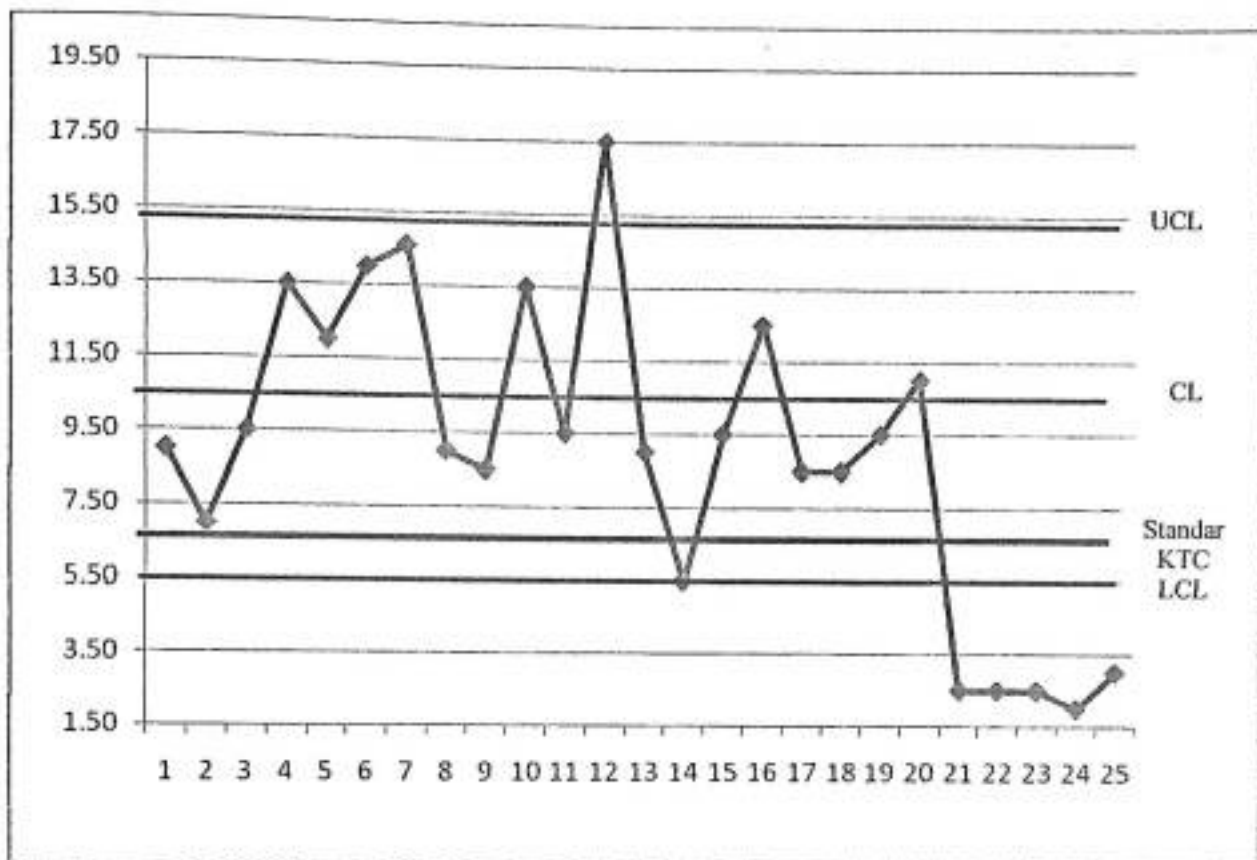
Gambar 23. Peta Kontrol R untuk Ketepatan Ukuran Panjang *Veneer core*

## 2. Pengukuran Lebar Pada *Veneer core* (990 mm)

Hasil perhitungan terhadap selisih Lebar *veneer core* dapat dilihat pada Lampiran 15. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh daerah toleransi untuk  $x$  yaitu  $UCL_x = 5,11$  mm;  $LCL_x = 1,88$  mm; sedangkan daerah toleransi  $R$  yaitu  $UCL_R = 14,21$  mm;  $LCL_R = 3,72$  mm. Selanjutnya hasil tersebut diplotkan ke dalam peta kontrol di mana  $x = 3,49$  mm dan  $R = 8,96$  mm sebagai nilai  $CL$  (Gambar 24 dan 25).



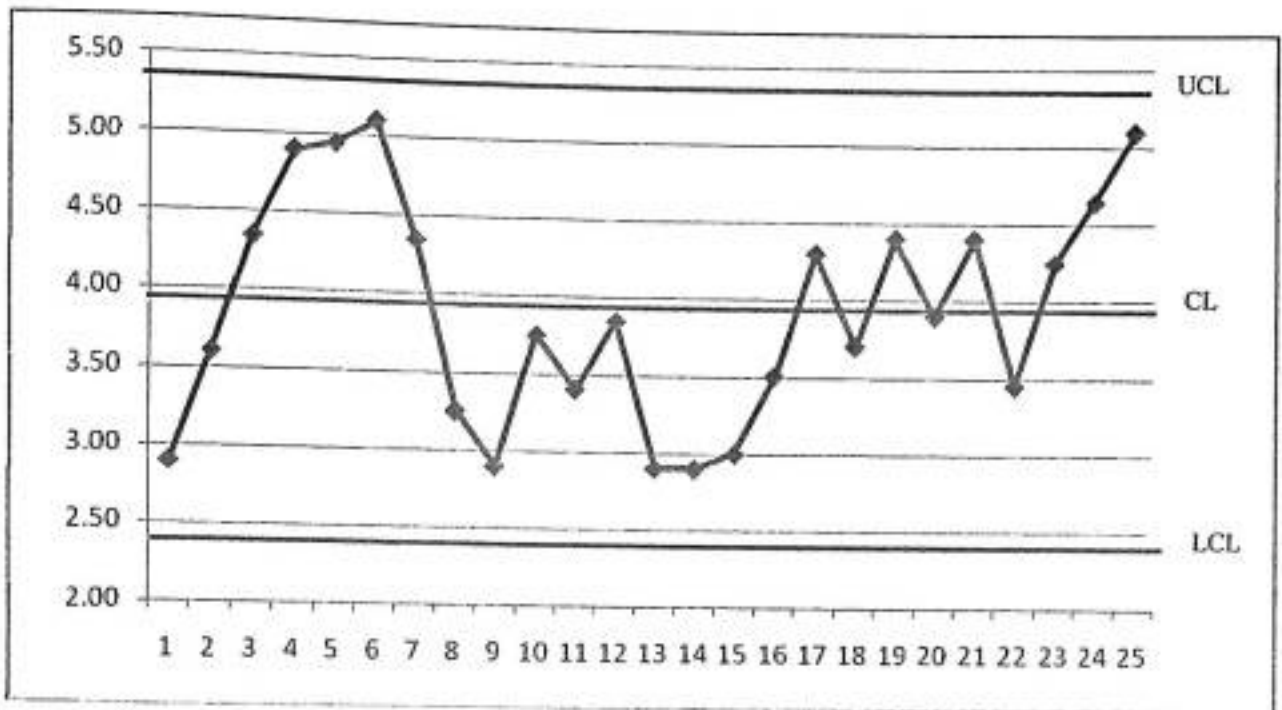
Gambar 24. Peta Kontrol  $x$  Untuk Ketepatan Ukuran Lebar *Veneer core*



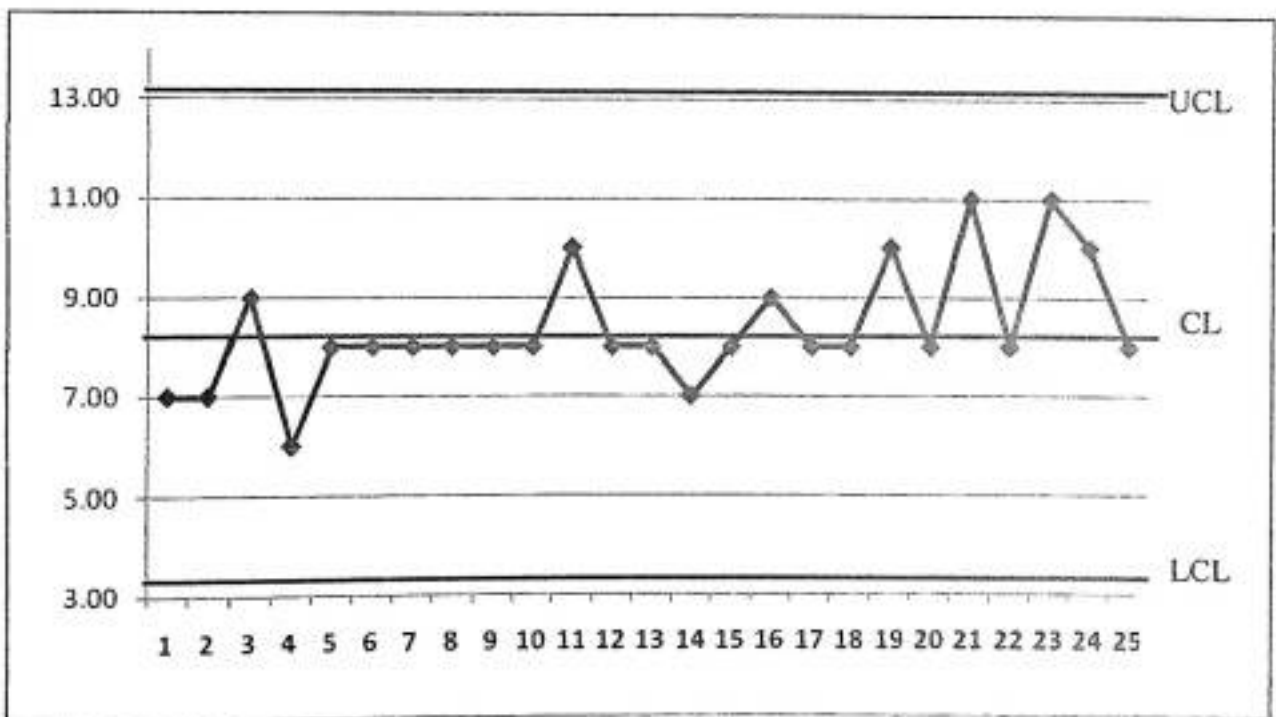
Gambar 25. Peta Kontrol R Untuk Ketepatan Ukuran Lebar *Veneer core*

### 3. Pengukuran Diagonal Pada *Veneer core*

Hasil perhitungan terhadap selisih diagonal *Veneer core* disajikan pada Lampiran 16. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh daerah toleransi untuk  $x$  yaitu  $UCL_x = 5,41$  mm;  $LCL_x = 2,40$  mm; sedangkan daerah toleransi untuk  $R$  yaitu  $UCL_R = 13,25$  mm;  $LCL_R = 3,46$  mm. Selanjutnya hasil tersebut diplotkan ke dalam peta kontrol di mana  $x = 3,91$  mm dan  $R = 8,36$  mm sebagai nilai CL. (Gambar 26 dan 27).



Gambar 26. Peta Kontrol x untuk Ketepatan Ukuran Diagonal *Veneer core*

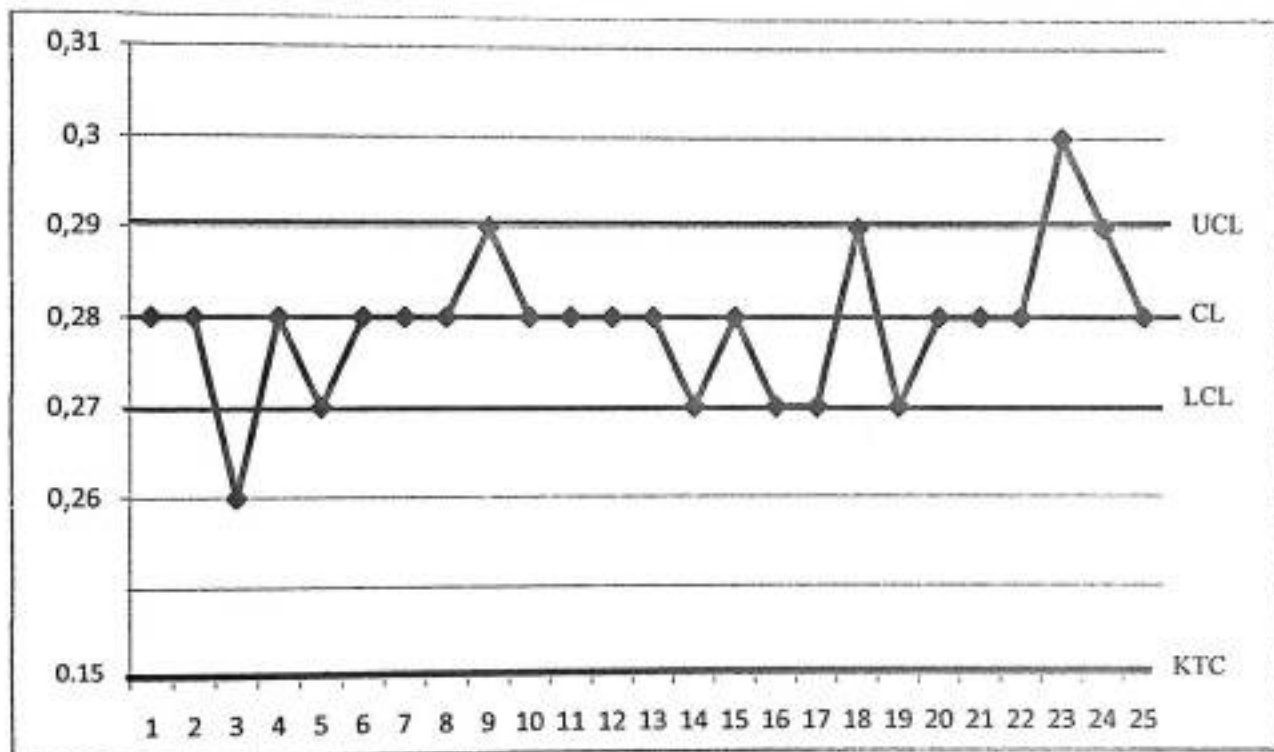


Gambar 27. Peta Kontrol R untuk Ketepatan Ukuran Diagonal *Veneer core*

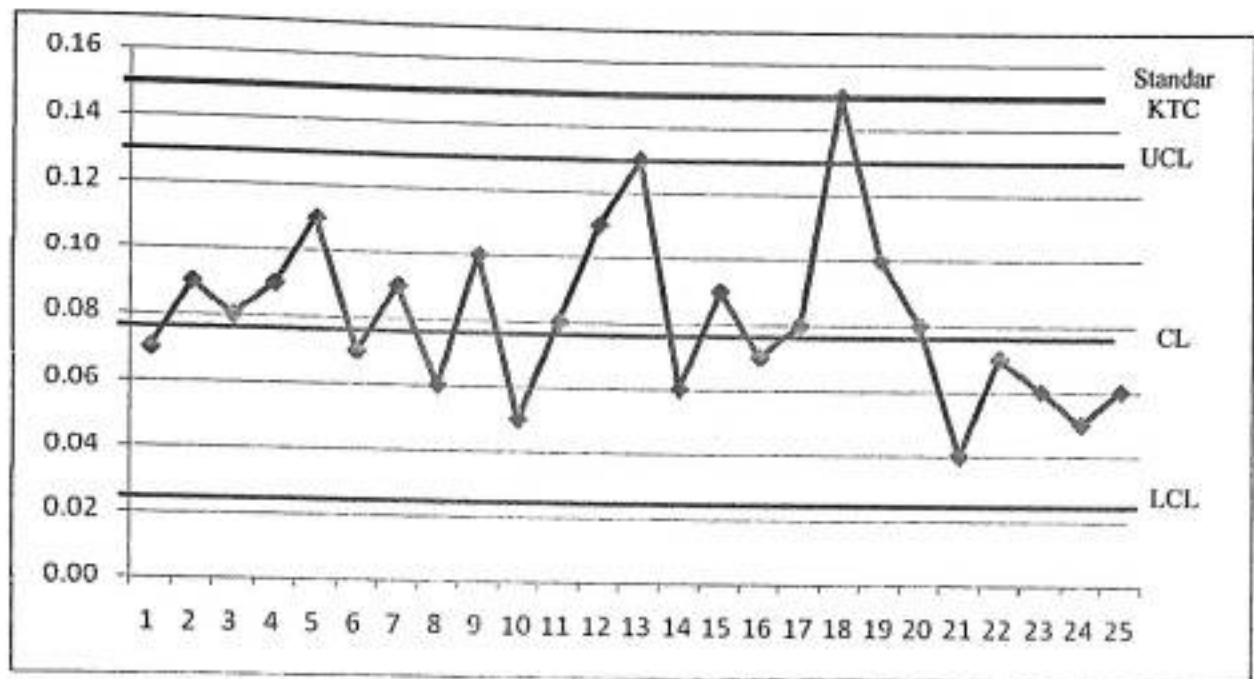


4. Pengukuran Tebal Pada *Veneer core* (2,75 mm)

Hasil perhitungan terhadap selisih diagonal *veneer core* disajikan pada Lampiran 17. Berdasarkan hasil perhitungan daerah toleransi untuk  $x$  yaitu  $UCL_x = 0,29$  mm;  $LCL_x = 0,27$  mm; sedangkan daerah toleransi untuk  $R$  yaitu :  $UCL_R = 0,13$  mm;  $LCL_R = 0,03$  mm. Selanjutnya hasil tersebut diplotkan ke dalam peta kontrol di mana  $x = 0,28$  mm dan  $R = 0,08$  mm sebagai nilai  $CL$  (Gambar 28 dan 29).



Gambar 28. Peta Kontrol  $x$  untuk Ketepatan Ukuran Tebal *Veneer core*



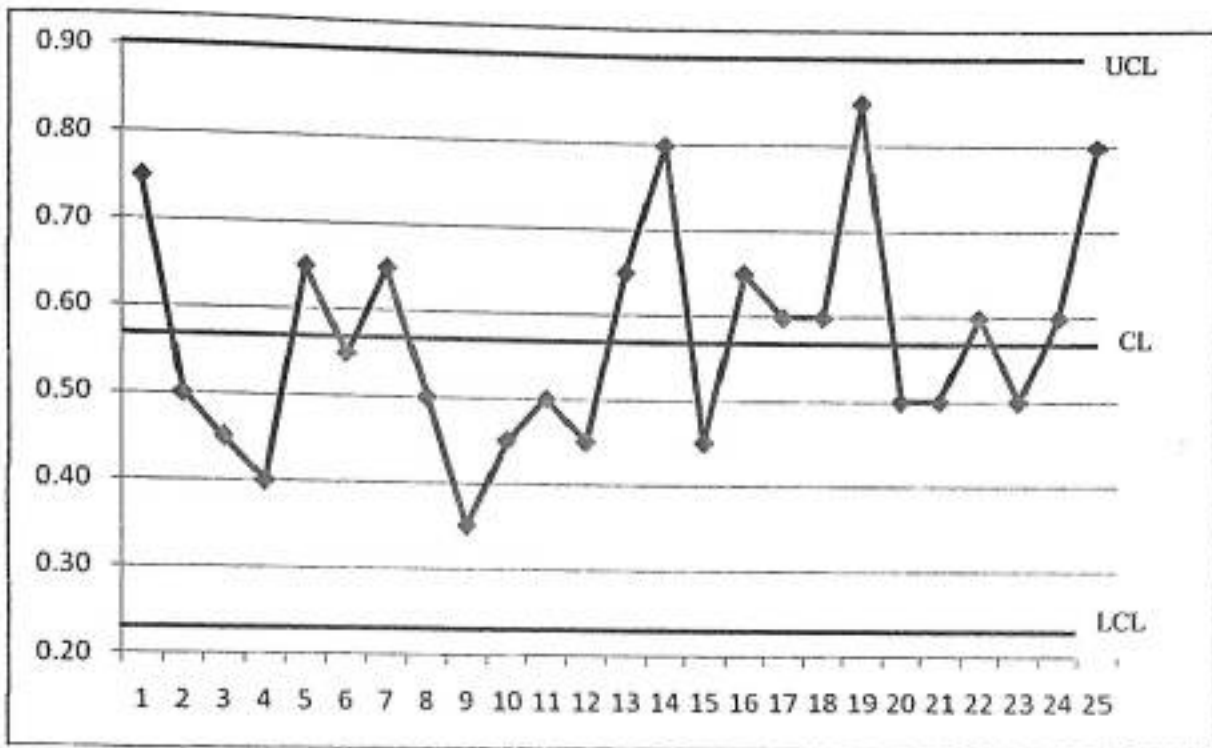
Gambar 29. Peta Kontrol R untuk Ketepatan Ukuran Tebal *Veneer core*

## 2. Pengendalian Cacat Kayu lapis

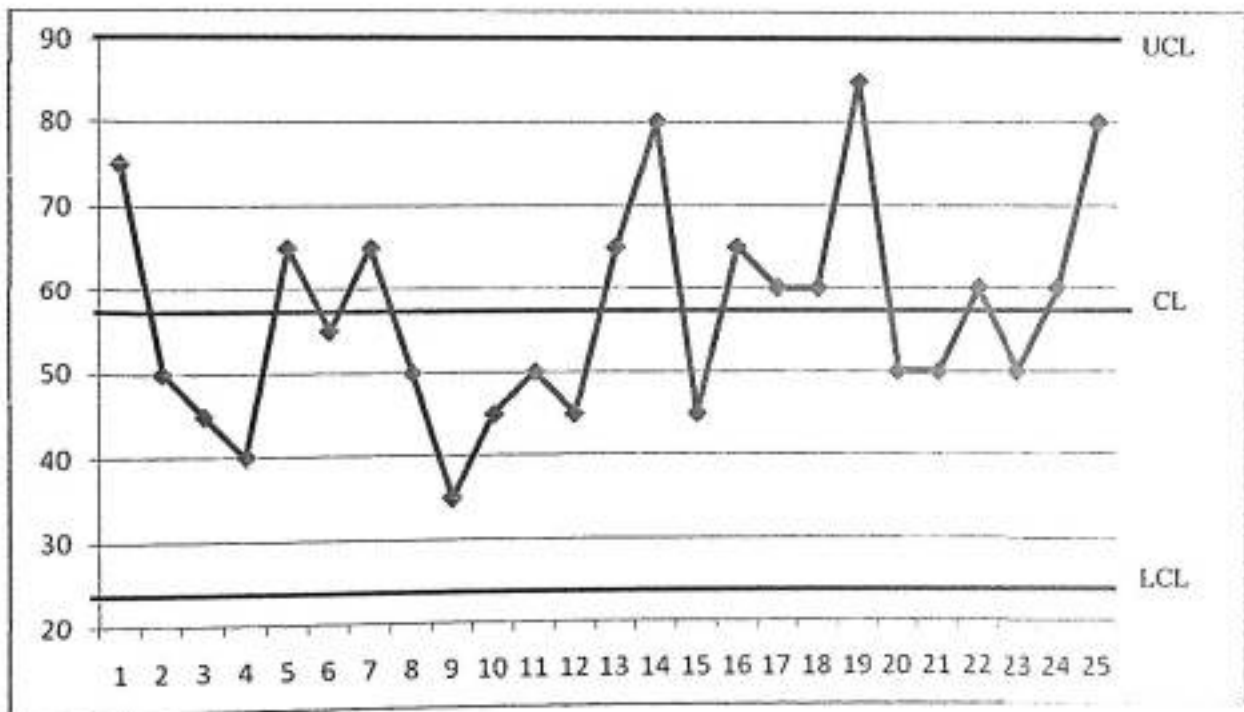
### a. Peta Kontroln p

Dalam melakukan aktivitas pengendalian kualitas proses produksi, ternyata masih banyak ketidaksesuaian yang di temukan oleh perusahaan. Ketidak sesuaian tersebut dapat bersifat kompleks atau bersifat sederhana. Pihak perusahaan harus berusaha untuk dapat menyelesaikan masalah yang timbul dengan segera.

Hasil perhitungan cacat multipleks selama 25 *shift* dapat di lihat pada Lampiran 18. Berdasarkan hasil perhitungan cacat kayu lapis diperoleh daerah toleransi untuk peta kontrol p yaitu  $UCL_p = 0,90$  dan  $LCL_p = 0,24$ . Sedangkan untuk daerah toleransi persentase cacat kayu lapis yaitu  $UCL_p = 90,39$  dan  $LCL_p = 24,01$ .selanjutnya hasil tersebut diplotkan ke dalam grafik peta kontrol (Gambar 30 dan 31), di mana nilai  $p = 0,57$  dan  $p(\%) = 57.20$  sebagai garis pusat (CI) pada grafik.



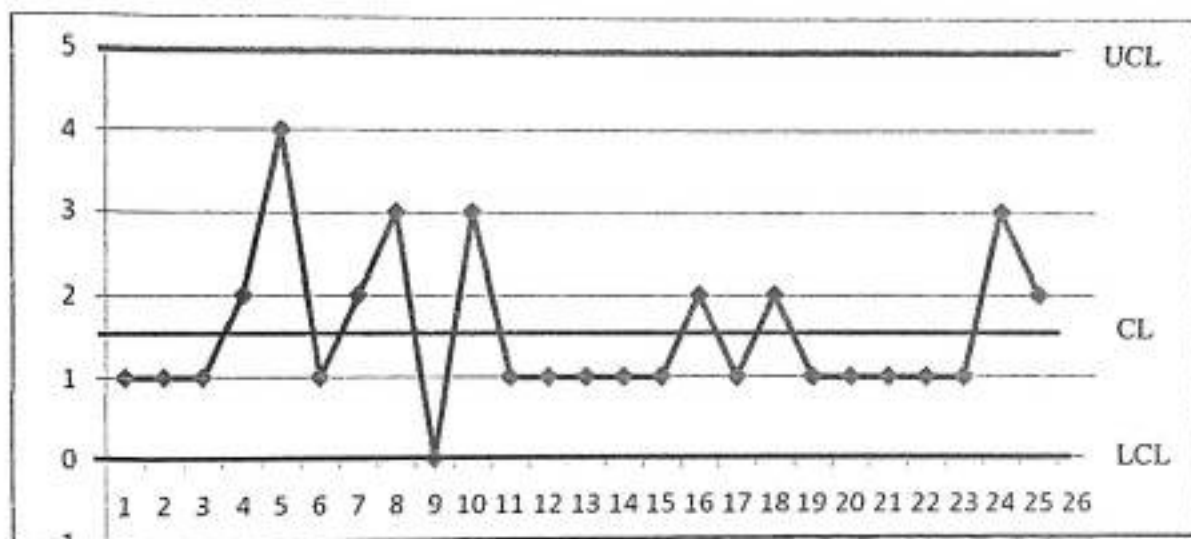
Gambar 30. Peta Kontrol p untuk Perhitungan Cacat Multipleks



Gambar 31. Peta Kontrol p untuk Perhitungan Persentase Cacat Multipleks

## b. Peta Kontrol c

Dari data perhitungan cacat multipleks diketahui bahwa data yang diperoleh berada dalam batas kendali p (Gambar 31 dan 32) , ini di buktikan dengan tidak adanya titik yang keluar dari batas kendali tersebut. Hal ini juga di temukan untuk peta kontrol c (Lampiran 19). Adapun daerah toleransi untuk peta kontrol c yaitu  $UCLc = 5,22$  ,  $LCLc = 0$  ke dalam grafik peta kontrol (Gambar 32), di mana  $c = 1,52$  sebagai garis pusat pada grafik. (CLc)



Gambar 32. Peta Kontrol c untuk Perhitungan Persentase Cacat Multipleks

Berdasarkan hasil pengamatan jenis cacat multipleks yang dilakukan pada proses produksi di PT. Katingan Timber Celebes terdapat 18 jenis cacat yang di temukan di produk. Adapun jenis-jenis cacat yang terdapat dalam melakukan aktivitas pengendalian kualitas dalam proses produksi, antara lain :

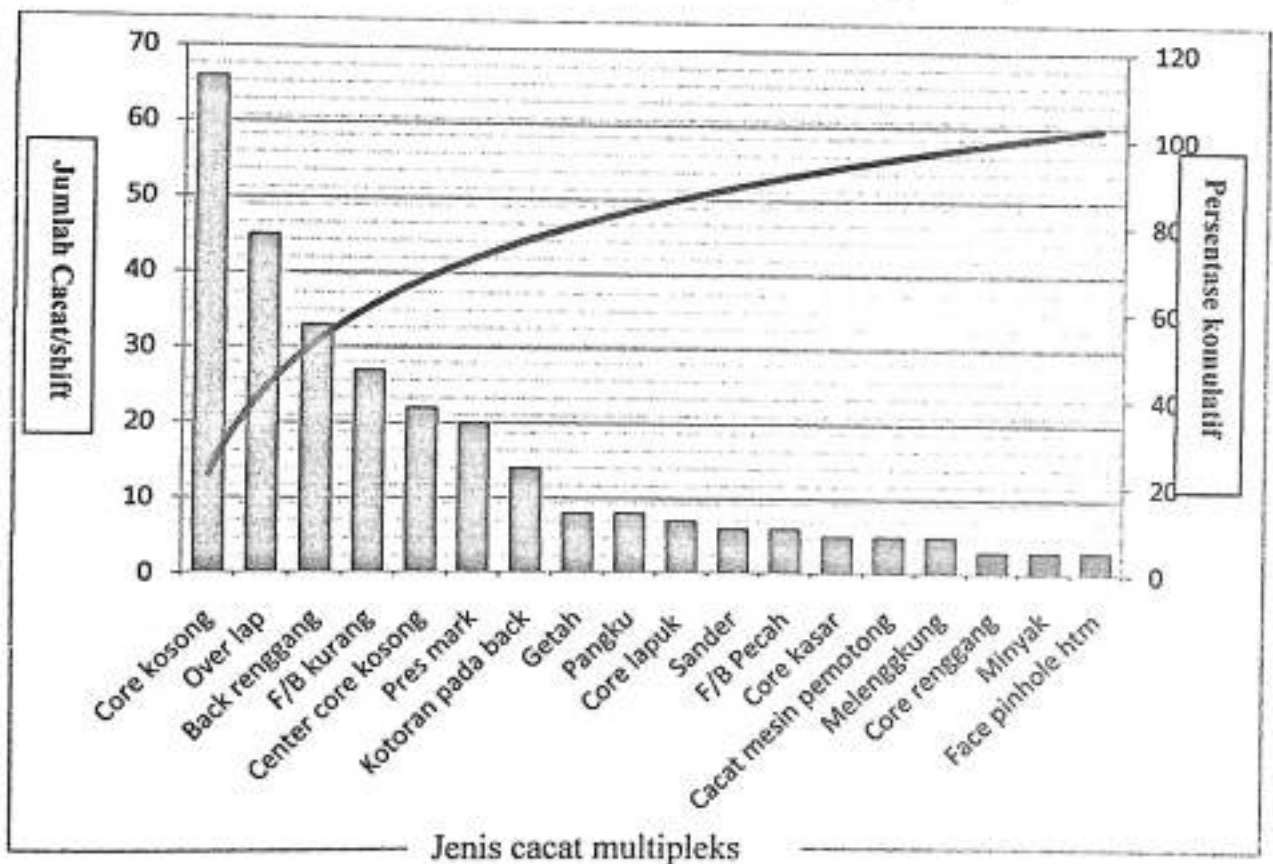
1. *Core* kosong adalah *core* yang ukuranya lebih pendek di bandin *face* dan *back*.
2. *Over lap* adalah serat kayu yang terangkat akibat penumpukan di *glue suoraid*

3. *Back* renggang cacat yang disebabkan oleh *Back* yang tidak rapat (proses dalam hot press kurang)
4. *Face/ back* kurang adalah cacat yang disebabkan oleh adanya ukuran yang lebih pendek dari pada ukuran kayu lapis sebenarnya.
5. *Center core* kosong adalah bagian tengah dari multipleks yang ukurannya lebih pendek di banding *face, back* dan *core*.
6. *Pres mark* adalah kotoran yang menempel di kayu lapis pada saat *hot press*.
7. Kotoran pada *back* adalah cacat yang disebabkan oleh bekas perekat, kertas oli atau minyak pada permukaan kayu lapis.
8. Getah adalah zat cair pekat dari batang kayu yang bersifat melekat atau lengket
9. Pangku adalah tempat atau bagian *veneer* yang tidak melekat, sedangkan disekitarnya melekat
10. *Core* lapuk adalah keadaan kayu yang di tandai dengan buram atau tidak bercahainya warna kayu, kurangnya kekuatan dan terjadinya pelunakan pada kayu.
11. Cacat sander adalah cacat bekas pengamplasan yang lengket.
12. *Face/back* pecah adalah cacat di mana *face/back* mengalami serat yang terpisah
13. *Core* kasar adalah cacat pada bagian tepi kayu lapis yang terjadi pada saat pemotong.
14. Cacat mesin pemotong adalah cacat yang di akibatkan oleh mesin pemotong.
15. Melengkung adalah cacat yang diakibatkan oleh pengepresan yang berlebih.

16. *Core* renggang adalah cacat yang disebabkan oleh *core* yang tidak rapat (dalam hot press kurang)
17. Minyak biasanya lengket di pinggir *vener* akibat mesin yang baru saja di beri minyak.
18. *Face* pinhole hitam adalah lubang jarum yang terdapat pada kayu lapis dan berwarna hitam.

Hasil dari peta kontrol p dan c selanjutnya dimasukkan dalam diagram pareto (Lampiran 20) dan di ketahui bahwa cacat yang paling sering muncul adalah *core* kosong, yang secara keseluruhan menyebabkan 23,08% cacat dari cacat yang terjadi. Berikutnya adalah tipe cacat *over lap* menyebabkan 15,73% cacat, selanjutnya adalah *back* renggang yang menyebabkan 11,54% cacat yang berikutnya adalah *face/back* kurang yang menyebabkan 9,44% cacat, kemudian tipe cacat *center core* kosong menyebabkan 7,69% cacat, yang berikutnya adalah *pres mark* menyebabkan 6,99% cacat, dilanjutkan dengan kotoran pada *back* yang menyebabkan 4,90 % cacat, selanjutnya adalah getah dan pangku menyebabkan 2,80% cacat kemudian *core* lapuk 2,45% cacat, di lanjutkan oleh cacat sender dan *face/back* pecah yang menyebabkan 2,10% cacat, dan selanjutnya *core* kasar, cacat mekanik d saw dan melengkung yang menyebabkan 1,75% cacat, yang terakhir adalah *core* renggang, minyak dan *face pinhoule* hitam menyebabkan dan 1,05% cacat.

Diagram pareto adalah diagram yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengurutkan dan bekerja untuk menyisihkan cacat. Dengan diagram ini, maka dapat diketahui jenis cacat yang paling dominan pada hasil produksi selama 25 *shift*. Untuk membuat diagram pareto, maka terlebih dahulu di susun sebuah tabel yang berisi tentang jumlah kecacatan tiap jenis cacat dari hasil penelitian yang dilakukan. Penentuan prioritas penanganan cacat dapat dilihat pada diagram pareto yang telah dibuat pada langkah dibawah, data-data yang terdapat pada diagram pareto tersebut di rangkum dalam bentuk tabel (Lampiran 20).



Gambar 33. Diagram Pareto Mengenai Jenis Cacat.

## B. Pembahasan

### 1. Pengendalian kualitas

#### a. Pengukuran Dimensi Multipleks

Dari hasil pengamatan selama 25 *shift* seperti yang disajikan pada peta kontrol  $\bar{x}$  untuk ketepatan ukuran panjang pada multipleks, yang dapat dilihat pada gambar 6, ternyata ada tiga titik yang berada di luar batas pengawasan. Sesuai dengan ketentuan, maka proses produksi untuk ketepatan ukuran panjang di katakan tidak terkendali. Dengan nilai tertinggi untuk  $\bar{x}$  0,94 mm dan terendah 0,58 mm. Adanya variasi titik yang terjadi kemungkinan di akibatkan oleh mesin pemotong. Pada peta kontrol R dapat dilihat pada gambar 7 tidak terdapat titik yang keluar dengan kisaran panjang multipleks tertinggi 1mm dan terendah 0,50 mm. Peta kontrol pada gambar 7 termasuk peta kontrol yang terkendali. Sesuai dengan pernyataan Gasper (2001), penggunaan peta kontrol bukan sekedar mengumpulkan data kemudian menghitung garis tengah (CL), batas kontrol atas (UCL) dan batas kontrol bawah (LCL), lalu menggunakannya untuk memantau proses yang menebarkan (memplot) ke dalam peta kontrol itu. Peta kontrol seharusnya hanya dipergunakan sebagai alat untuk menjelaskan apakah suatu proses yang sedang berlangsung itu telah stabil atau belum. Jika belum stabil, proses itu harus diperbaiki dulu, dan baru kemudian membangun peta kontrol terkendali untuk memantau proses yang telah stabil itu.



Pada peta kontrol  $\bar{x}$  untuk ketepatan ukuran lebar pada multipleks yang dapat dilihat pada gambar 8, ternyata ada satu titik yang berada di luar batas pengawasan (LCL). Sesuai dengan ketentuan, maka proses produksi untuk ketepatan ukuran panjang dikatakan tidak terkendali, di mana nilai selisih tertingginya 0,83 mm dan nilai selisih terendah 0,45 mm. Adanya ketidaksesuaian dalam peta kontrol  $\bar{x}$  kemungkinan diduga oleh mesin pemotong yang distel kurang tepat. Berbeda untuk peta kontrol R dapat dilihat pada gambar 9, pada peta kontrol ini tidak terdapat titik yang keluar batas pengawasan dengan kisaran panjang multipleks tertinggi 1,25 mm dan terendah 0,75 mm.

Pengamatan ketepatan ukuran kepersegian (diagonal) pada peta kontrol  $\bar{x}$  (Gambar 10), tidak ada titik yang berada di luar batas pengawasan. Ini menunjukkan bahwa proses produksi berjalan terkendali, tetapi di dalam peta kontrol ini masih memiliki titik-titik yang tidak seragam, dengan nilai selisih diagonal multipleks ( $\bar{x}$ ) adalah 0,75 mm sebagai selisih tertinggi dan terendah 0,30 mm adanya variasi titik yang tidak beraturan ini diduga oleh adanya ketidakstabilan pemotongan mesin. Begitu pula pada peta kontrol R (Gambar 11) dengan nilai selisih tertinggi 2 mm dan terendah 1 mm untuk keragaman nilai tengahnya, penyimpangan titik lebih banyak berada di bawah garis tengah, berarti tidak ada kecenderungan pergeseran dalam keragaman nilai tengah.

Peta kontrol  $\bar{x}$  terhadap ketepatan ukuran tebal multipleks (Gambar 12), dinyatakan terkendali ini di buktikan dengan tidak adanya titik yang berada di luar batas pengawasan dengan nilai selisih tertinggi 0,04 mm dan yang terendah 0,02 mm. Begitu pula untuk peta kontrol R (Gambar 13) tidak ada titik yang

keluar dari batas pengawasan, dengan nilai selisih tertinggi 0,07 mm dan terendah 0,03 mm. Walaupun peta kontrol ini dikatakan terkendali tetapi masih banyak ditemukan variasi titik di dalamnya, adanya variasi titik ini kemungkinan *disebabkan* karena kadar air yang tinggi, pemotongan yang tidak merata, pengepresan yang kurang dan perekatan yang berlebih ini di perkuat dengan pernyataan SNI, 1999 adanya titik yang keluar dari batas kendali diduga oleh potongan *veneer* yang tidak rata, banyaknya volume perekat yang diberikan dan kadar air yang terdapat pada *veneer*.

b. Pengukuran Dimensi *Face*, *Center core* dan *Back*

Pada peta kontrol x untuk ketepatan ukuran panjang pada *veneer face*, *center core* dan *back*, dinyatakan tidak terkendali karena ada satu titik yang keluar dari batas pengawasan ini dilihat dari selisih terendah panjangnya 0,23 mm dan yang tertinggi 0,93 mm. Peta kontrol x dinyatakan tidak terkendali dan masih banyak titik yang mendekati batas bawah dan batas atas peta kontrol, ini perlu diperhatikan untuk perbaikan proses pembuatan *veneer* sehingga tercipta suatu keseragaman. Pada peta kontrol R, terdapat satu titik yang keluar dari batas pengawasan peta kontrol dengan nilai terendah 0,50 mm dan tertinggi 2,25 mm. Adanya ketidak sesuaian ini kemungkinan besar di akibatkan oleh mesin *rotary* yang memiliki pisau yang kurang tajam sehingga menghasilkan potongan

yang tidak seragam. Peta kontrol digunakan dalam membuat atau mengubah prosedur-prosedur produksi, perubahan-perubahan tersebut mungkin merupakan penghapusan sebab-sebab keragaman atau perubahan-perubahan mendasar dalam metode-metode produksi sehingga hal-hal ini dapat dikurangi atau diminimalisir (Grant dan Leavenworth, 1988).

Pada peta kontrol  $\bar{x}$  untuk ketepatan ukuran lebar pada *veneer face*, *center core* dan *back* yang dapat dilihat pada gambar 16. Peta kontrol  $\bar{x}$  dinyatakan tidak terkendali karena nilai selisih dari 25 *shift* ada satu yang berada di luar batas pengawasan sesuai dengan ketentuan maka proses produksi dinyatakan tidak terkendali, di mana nilai selisih terendah 2,85 mm dan yang tertinggi 6,08 mm, sama halnya dengan peta kontrol  $\bar{x}$ , peta kontrol R (Gambar 17) untuk ukuran lebar *veneer face*, *center core* dan *back* juga tidak terkendali karena di temukan satu titik yang keluar batas pengawasan dengan nilai *range* terendahnya 5,00 mm dan yang tertinggi 15,50 mm di mana salah satu nilai *rangnya* ada yang melewati batas pengawasan.

Pengamatan ketepatan ukuran kepersegian (diagonal) *veneer face*, *center core* dan *back* pada peta kontrol  $\bar{x}$  (Gambar 18), tidak ada titik yang berada di luar batas pengawasan artinya proses produksi berjalan terkendali, di mana nilai selisih terendah 2,5 mm dan 5,2 mm sebagai selisih tertinggi. Adanya variasi titik di dalam peta kontrol menandakan bahwa perusahaan harus melakukan perbaikan secara terus menerus agar tidak terjadi penyimpangan dalam proses produksi.

Begitu pula pada peta kontrol R (Gambar 19). Untuk keragaman nilai *rangnya* adalah 4 mm sebagai selisih diagonal terendah dan 12 mm sebagai selisih diagonal tertinggi, berarti tidak ada kecenderungan pergeseran dalam keragaman nilai tengah.

Peta kontrol x terhadap ketepatan ukuran tebal *veneer face*, *center core* dan *back* (Gambar 20), masih butuh perbaikan dalam pengawasan ini di tandakan dengan adanya satu titik yang berada di luar batas pengawasan, sesuai ketentuan maka proses produksi untuk ketepatan ukuran ketebalan *veneer face*, *center core* dan *back* di katakan tidak terkendali dengan nilai selisih tebal 0,004 mm sebagai nilai terendah dan 0,017 mm sebagai nilai selisih tertinggi. Berbeda untuk peta kontrol R (Gambar 21), pada peta kontrol ini tidak di temukan titik berada di luar batas pengawasan ini berarti nilai range untuk ketepatan ukuran ketebalan *veneer face*, *center core* dan *back* dinyatakan terkendali dengan nilai selisih *rangnya* berkisar antara 0,01 mm sebagai nilai terendah dan 0,04 mm sebagai nilai selisih tebal tertinggi .

#### c. Pengukuran Dimensi *Veneer Core*

Pada peta kontrol x untuk ketepatan ukuran panjang pada *veneer core*, yang dapat dilihat pada gambar 22, ternyata tidak ada titik yang berada di luar batas pengawasan. Ini menandakan bahwa proses produksi untuk ketepatan ukuran panjang *veneer core* terkendali, walaupun titik-titik di dalam peta kontrol masih dalam pengawasan, tetapi belum cukup baik untuk proses produksi ini di tandakan dengan adanya beberapa titik yang ditemukan hampir sejajar dengan batas UCL dengan nilai selisih tertinggi 10,85 mm dan terendah 6,05 mm.

Begitupun untuk peta kontrol R dapat dilihat pada gambar 23, meskipun peta kontrol ini di katakan masih terkendali tapi ada beberapa titik yang ditemukan sejajar dengan LCL dengan nilai selisih tertinggi *range* 27,00 mm dan terendah 12,00 mm.

Pada peta kontrol x untuk ketepatan ukuran lebar pada *veneer core* yang dapat dilihat pada gambar 24, dari gambar tersebut terdapat lima titik yang keluar dari batas atas (UCL) dan terdapat lima titik yang keluar dari batas bawah (LCL) Sesuai dengan ketentuan, maka proses produksi untuk ketepatan ukuran lebar *core* di katakan tidak terkendali dengan nilai selisih tertinggi 8,15 mm dan nilai terendah 0,88 mm. Begitupun untuk peta kontrol R terdapat dua titik yang berada di luar batas pengawasan dapat dilihat pada gambar 25, di dalam peta kontrol R untuk ketepatan ukuran lebar ini di ketahui memiliki nilai selisih *range* lebar tertinggi adalah 17,50 mm dan terendah 2 mm.

Pengamatan ketepatan ukuran kepersegian (diagonal) *veneer core* pada peta kontrol x (Gambar 26), tidak terdapat titik yang berada di luar batas pengawasan artinya proses produksi berjalan terkendali, di mana nilai 2,90 mm sebagai selisih terendah dan 5,10 mm sebagai selisih tertinggi. Adanya variasi titik di dalam peta kontrol menandakan bahwa perusahaan harus melakukan perbaikan secara terus menerus agar tidak terjadi penyimpangan dalam proses produksi. Begitu pula pada peta kontrol R (Gambar 27). Tidak ada titik yang ditemukan keluar dari batas pengawasan, hal ini menandakan bahwa untuk ketepatan ukuran diagonal peta kontrol R dinyatakan terkendali di mana diketahui nilai *range* tertingginya 11,00 mm dan nilai *range* terendahnya 6,00 mm.

Peta kontrol x terhadap ketepatan ukuran tebal (Gambar 28), terdapat dua titik yang keluar dari batas pengawasan sesuai ketentuan, maka proses produksi untuk ketepatan tebal *veneer core* di katakan tidak terkendali dengan nilai selisih tebal 0,26 mm sebagai nilai terendah dan 0,30 mm sebagai nilai selisih tertinggi. Adanya penyimpangan yang terjadi pada peta kontrol ini kemungkinan besar di akibatkan mesin pemotong yang kurang efisien dan pegawai yang kurang memperhatikan jalannya mesin pemotong *veneer* tersebut, Sama halnya pada peta kontrol R di peta kontrol ini terdapat satu titik yang keluar dari peta kontrol, ini membuktikan bahwa dalam selisih *range veneer* tidak terkendali, pada peta kontrol ini nilai selisih *rangeny*a berkisar antara 0,04 mm sebagai nilai terendah dan 0,15 mm sebagai nilai selisih tebal tertinggi .

Dalam melakukan proses produksinya, perusahaan selalu berusaha untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Namun dalam usaha mencapai dan mempertahankan kualitas produk, ternyata perusahaan selalu dihadapkan pada permasalahan. Demikian pula pada produk-produk yang dihasilkan oleh perusahaan, pada kenyataannya selalu saja ada perbedaan dengan spesifikasi yang telah ditetapkan perusahaan walaupun perbedaan tersebut sangat kecil. Dengan adanya batas-batas penyimpangan diharapkan perusahaan dapat mengetahui penyimpangan sejak dini, sehingga pada tahap selanjutnya penyimpangan tersebut dapat dikurangi atau dihilangkan.

Dalam mengatasinya, maka ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan perusahaan agar produk yang dihasilkan konsisten dan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan oleh perusahaan :

Faktor-faktor yang perlu di perhatikan oleh perusahaan antara lain yaitu :

#### 1. Tenaga kerja

Berbeda dengan faktor teknis unsur manusia sebagai tenaga kerja mempunyai sifat yang kompleks. Faktor fisik dan psikis dalam setiap individu akan mempengaruhi kapasitas dan prestasi kerjanya.

- a. Faktor fisik adalah keadaan fisik tenaga kerja yang bersangkutan, seperti umur dan kesehatan.
- b. Faktor psikis adalah keadaan jiwa tenaga kerja yang bersangkutan, motivasi, gairah kerja dan keadaan hidup pekerja sehari-hari.

Selain itu, pendidikan dan pengalaman kerja juga sangat mempengaruhi prestasi kerja. Dengan demikian dalam hubungannya dengan kualitas hasil produksi, maka tenaga kerja harus mempunyai kesadaran untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk yang di hasilkan, sehingga produk tersebut berkualitas baik dan pada akhirnya akan memberikan keuntungan pada para pekerja.

#### 2. Bahan baku yang digunakan

Bahan baku yang digunakan oleh perusahaan sangat mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan dan kelancaran proses produksi, baik mengenai kualitas maupun kuantitasnya. Adapun bahan baku yang digunakan oleh perusahaan adalah kayu log Meranti di mana semakin baik kualitas log

yang digunakan maka semakin baik pula kualitas kayu lapis yang dihasilkan, demikian pula sebaliknya, apabila kualitas log yang digunakan kurang baik, maka kualitas kayu lapis yang dihasilkan juga kurang baik.

### 3. Mesin dan peralatan

Adapun mesin-mesin yang digunakan oleh perusahaan adalah mesin *cutting, rotary, dryer, Core and Back Composer, Setting, Glue Spreader, Cold and Hot Press* dan *Double Saw/Sizer*. Agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar, maka perusahaan melakukan perawatan mesin, yang dilakukan tiap minggu, tepatnya hari minggu.

Perawatan ini dilakukan mulai pembersihan mesin dan pemberian minyak pelumas hal ini dilakukan untuk menghindari timbulnya kerusakan mesin yang dapat menghambat produksi, seperti kerusakan peralatan yang dapat memengaruhi kualitas produk dan menyebabkan kemacetan seluruh proses produksi.

### 4. Metode Kerja yang Digunakan

Cara kerja yang digunakan di dalam perusahaan juga sangat berpengaruh besar terhadap kelancaran proses produksi. Berfungsinya metode kerja yang diterapkan di dalam perusahaan untuk mengatur semua bagian yang terlibat dalam proses produksi, akan mengurangi jumlah produk cacat yang terjadi. Demikian pula sebaliknya, apabila metode yang diterapkan tidak dijalankan dengan benar, maka kemungkinan terjadinya produk cacat semakin besar.



## 5. Keadaan lingkungan dan kondisi kerja

Suasana kerja yang baik akan mempengaruhi prestasi kerja karyawan. Penerangan yang cukup, sirkulasi udara yang baik, tempat kerja yang bersih, warna dan suhu udara, keamanan dan kesehatan kerja yang terjamin serta tata ruang letak (layout) yang baik akan membuat para pekerja merasa nyaman dan aman dalam melakukan pekerjaan yang dapat mengakibatkan prestasi kerja karyawan meningkat. Selain itu hal yang perlu, diperhatikan adalah perlakuan dan penilaian hasil kerja yang diterima oleh karyawan. Misalnya dalam hal pemberian penghargaan dan upah dan adil serta sesuai dengan prestasi kerja yang di capai oleh karyawan. Dengan demikian, maka pekerja akan merasa lebih di hargai dan termotivasi untuk bekerja lebih giat, bergairah dan menyenagi pekerjaannya.

PT. Katingan Timber Celebes membagi proses produksinya menjadi 2 *shift* yaitu *shift* pagi dan *shift* sore. PT. Katingan Timber Celebes dalam proses produksinya melakukan aktifitas pengendalian kualitas dalam mempertahankan kualitas produk yang dihasilkan. Sistem pengendalian terdiri dari input, proses dan output, sehingga pengendalian kualitas dalam sistem produksi yang dilakukan PT. Katingan Timber Celebes terdiri dari 3 tahapan tersebut, yaitu :

### 1. Pengendalian pada kualitas bahan baku (*Input*)

Perusahaan telah menetapkan syarat-syarat yang diajukan kepada pemasok bahan baku (supplier), sehingga apabila terjadi kekeliruan persyaratan bahan baku yang diterima akan segera dikembalikan. Material yang di gunakan harus sesuai standar, karena apabila tidak akan

mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan. Standar yang ditetapkan perusahaan berupa kode kualitas dengan mengacu pada standar negara Jepang dan Indonesia.

## 2. Pengendalian pada kualitas produksi (*Procces*)

Selama proses produksi dilakukan, setiap karyawan yang terlibat bertanggungjawab terhadap hasil kerja mereka. Apabila ditemukan penyimpangan di dalam proses produksi, maka karyawan yang bertanggung jawab atas penyimpangan tersebut, segera melaporkan kepada manajer produksi.

Pengendalian kualitas dilakukan pada bagian produksi di mana pengendalian dilakukan kepada operator yang berkewajiban memantau pekerjaan yang dilakukan sesuai dengan system yang telah ditetapkan.

Pengendalian kualitas yang dilakukan dalam proses produksi antara lain :

- a. Dalam proses produksi, operator mesin *injection* harus dapat mengawasi keadaan mesin (menjaga suhu temperatur udara mesin)
- b. Operator mesin *injection* harus mengawasi jalannya proses produksi dalam menggunakan mesin *injection* agar jalannya proses tidak memenuhi hambatan.

## 3. Pengendalian pada kualitas hasil produksi (*Output*)

Pengendalian terhadap produk jadi ini dilakukan sebelum tahap pengepakan (*packing*). Pengendalian terhadap produk jadi ini melalui kegiatan *inspection* (pemeriksaan). Kegiatan pengendalian produk jadi dilakukan dengan cara antara lain :

- a. Memeriksa kayu lapis hasil produksi
- b. Apabila hasil produksi terdapat produk cacat, maka staf karyawan *quality control* (QC) akan memisahkan produk tersebut untuk di daur ulang.
- c. Apabila tingkat kecacatan dapat di atasi, maka perusahaan cukup mendempul cacat-cacat yang terlihat.
- d. Setiap produk yang telah lulus pemeriksaan, akan dihitung kemudian di masukkan dalam kemasan serta member tanda produk pada kemasan hal ini dilakukan oleh karyawan bagian packing.

#### d. Perbandingan Standar Kualitas Multipleks

Pada peta kontrol tersebut juga digambarkan nilai toleransi berdasarkan SNI dan standar KTC di mana perbandingan standar kualitas multipleks pada peta kontrol  $\bar{x}$  dan R untuk ketepatan ukuran panjang, terlihat tidak ada titik yang keluar dari batas spesifikasi yang telah ditetapkan, menurut standar Indonesia dan standar KTC (Gambar 6 dan 7). Ini menunjukkan bahwa batas spesifikasi yang ditetapkan SNI dan standar KTC, sangat longgar. Hal yang sama dijumpai pula pada ketepatan ukuran lebar (Gambar 8 dan 9), di mana semua titik berada dalam batas spesifikasi yang telah ditetapkan oleh masing-masing standar, dengan nilai toleransi SNI ;  $- 0.0 - + 1.6$  mm, dan standar KTC ;  $- 0.0 - + 1.0$  mm.

Perbandingan standar kualitas terhadap ketepatan ukuran kepersegian (diagonal) pada peta kontrol  $\bar{x}$  dan R (Gambar 10 dan 11) batas spesifikasi yang ditetapkan standar KTC lebih ketat di bandingkan SNI dengan nilai toleransi maksimal 2 mm sedangkan SNI  $\leq 3$  mm. Untuk ketepatan ukuran tebal (Gambar 12 dan 13), terlihat bahwa tidak ada titik yang melewati batas spesifikasi yang telah ditetapkan masing-masing standar. Walaupun demikian, khususnya pada kayu lapis dengan ketebalan lebih besar dari 6,0 mm, terlihat bahwa nilai spesifikasi yang telah ditetapkan SNI, yaitu 3% dari tebal (Lampiran 9) lebih longgar bila dibandingkan dengan batas spesifikasi yang ditetapkan oleh standar KTC dengan nilai toleransi adalah  $\pm 0,1$  mm.

Pada dasarnya standar di gunakan hanya untuk produk jadi saja sehingga dalam standar Indonesi (SNI) tidak di cantumkan standar untuk *venner* tetapi di prioritaskan untuk hasil akhir kayu lapis. Walaupun peta kontrol ini dinyatakan masih memenuhi standar tetapi variasi yang cukup tinggi menyebabkan rata-rata tiap *shift* yang berada di luar batas kendali. . Berbeda pada standar KTC, di KTC di masukkan juga standar untuk *veneer*, hal ini dilakukan untuk mengurangi kegagalan produk akhir kayu lapis itu sendiri. Jadi jika dibandingkan standar KTC lebih ketat dibandingkan dengan standar SNI, itu disebabkan karena produk ini akan dibuat sesuai dengan pesanan konsumen sehingga standar KTC dibuat sesuai dengan pesanan konsumen yang ada.

Dalam banyak hal, persyaratan standar KTC khususnya dalam ukuran panjang, lebar dan tebal dapat menyulitkan produsen lokal, sebab dalam kegiatan proses produksi selalu terjadi keragaman produk jadi. Kecenderungan terjadinya penyimpangan ukuran, baik yang lebih atau yang kurang dari spesifikasi merupakan hal yang umum dalam proses produksi di pabrik. Untuk memperkecil keragaman yang terjadi agar memenuhi standar KTC, dapat ditempuh dengan cara lebih meningkat. Penerapan sistem pengendalian kualitas secara terpadu (*total quality control*) dan mengadakan pemeriksaan intensif terhadap mesin-mesin dan operatornya. Bagi pihak konsumen, persyaratan standar KTC yang ketat ini dapat menguntungkan, terutama untuk kayu lapis yang akan mengalami pengerjaan lebih lanjut dan pengolahan kembali (*remanufacture of secondary processing*) misalnya untuk kayu lapis indah.

Hasil pengamatan terhadap kualitas multipleks (Lampiran 21) di dasarkan pada cacat tekhnis dan cacat alami. Dari hasil pengujian berdasarkan standar KTC di peroleh multipleks kualitas Uty 25,87%, kualitas Uty B 37,76%, kualitas lokal 23,08%, dan rijek 13,29%. Untuk SNI, kualitas A sebesar 44,40%, kualitas B 33,22%, Kualitas C 19,93%, dan Kualitas D sebesar 2,45%. Berdasarkan hasil pengujian kualitas multipleks terdapat 2,45% multipleks kualitas D menurut SNI. Hal tersebut disebabkan oleh tidak adanya batasan yang jelas secara kuantitatif untuk mempertegas criteria multipleks kualitas D tersebut (Lampiran 5). Begitu juga terhadap kriteria multipleks kualitas C, di mana masih terdapatnya ciri karakteristik cacat yang tidak mempunyai batasan kriteria yang diperkenankan secara jelas.

## 2. Pengendalian cacat kayu lapis

Dengan melihat banyaknya jenis cacat yang muncul dalam multipleks maka di gunakan peta kontrol p dan c untuk mengendalikan proporsi dari item-item yang tidak memenuhi syarat spesifikasi kualitas atau proporsi dari produk cacat yang di hasilkan dalam suatu proses. Dari hasil peta kontrol p dan c (Lampiran 18 dan 19). di mana diketahui nilai toleransi tertinggi untuk peta kontrol p adalah 0,85 dan terendah 0,35 sedangkan untuk peta kontrol c nilai toleransi tertingginya adalah 4 dan yang terendah adalah 0.

Hasil pengamatan produk ada beberapa cacat yang ditemukan, seperti cacat alami, dan cacat tekhnis. Cacat alami ini di duga disebabkan oleh serangan bakteri (busuk) atau serangan jamur (lapuk) dan getah yang biasanya ditandai dengan buram/ tidak bercahayanya warna kayu, berkurangnya kekuatan dan

terjadinya pelunakan pada kayu. Cacat teknis di duga disebabkan oleh mesin, , perekat tidak merata, pengeringan *veneer* yang tidak sesuai, kurang hati-hati pada saat perakitan setelah pelaburan perekat. Untuk mengatasi masalah pada cacat alami perusahaan melakukan Pembuatan *veneer* secepat mungkin setelah penebangan atau kayu diberi bahan pengawet, sedangkan untuk cacat teknis dapat di cegah dengan tekanan sabuk ampelas yang diatur sehingga tidak berlebihan, dilakukan pengasahan pisau dengan baik dan secepat mungkin bila terjadi gompal dan permukaan kayu harus bersih, melakukan Bagian bontos kayu diberi paku S, pembuatan *veneer* dilakukan secepat mungkin setelah penebangan, bagian tepi *veneer* diberi pita perekat, pengeringan *veneer* yang sesuai, penanganan *veneer* hati-hati, penanganan *veneer* dan perakitan harus baik sehingga tidak terjadi ukuran kurang, Proses perakitan harus baik sehingga tidak terjadi tumpang tindih.

Dalam rangka melakukan pengendalian kualitas terhadap produk jadi (kayu lapis), antara lain :

1. Apabila hasil produk terdapat cacat, dengan tingkat kecacatan yang tinggi maka produk tersebut akan di buang.
2. Apabila tingkat kecacatan pada produk dapat di atasi maka dilakukan perbaikan sesuai dengan cacatnya.
3. Setiap produk yang telah lulus pemeriksaan, akan di kumpulkan di gudang untuk kemudian dikirimkan ke konsumen.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil dan pembahasan dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian berdasarkan standar KTC di peroleh multipleks kualitas Uty 25,87%, kualitas Uty B 37,76%, kualitas lokal 23,08%, dan rijek 13,29%. Untuk SNI, kualitas A sebesar 44,40%, kualitas B 33,22%, Kualitas C 19,93%, dan Kualitas D sebesar 2,45%.
2. Dari hasil pengukuran multipleks dimensi panjang, lebar untuk peta kontrol x dinyatakan tidak terkendali, sedangkan dimensi diagonal dan tebal dinyatakan terkendali. Hasil pengukuran multipleks dimensi panjang, lebar, diagonal dan tebal untuk peta kontrol R masih terkendali. Hasil pengukuran *veneer face*, *center core* dan *back* dimensi panjang, lebar, tebal untuk peta kontrol x dinyatakan tidak terkendali, sedangkan dimensi diagonal dinyatakan terkendali. Hasil pengukuran *veneer face*, *center core* dan *back* dimensi panjang, lebar, diagonal dan tebal untuk peta kontrol R masih terkendali. Hasil pengukuran *veneer core* dimensi lebar dan tebal untuk peta kontrol x dinyatakan tidak terkendali, sedangkan dimensi panjang dan diagonal dinyatakan terkendali. Hasil pengukuran *veneer core* dimensi lebar dan tebal untuk peta kontrol R dinyatakan tidak terkendali sedangkan dimensi panjang dan diagonal dinyatakan tidak terkendali.



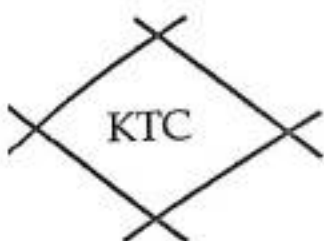
3. Cacat pada produk multipleks terdiri atas: *core* kosong, *over lap*, *back* renggang, *face/ back* kurang, *center core* kosong, *pres mark*, kotoran pada *back*, getah, pangku, *core* lapuk, cacat sander, *face/ back* pecah, *core* kasar, cacat mesin pemotong, melengkung, *core* renggang, minyak, *face pinhole* hitam. Cacat produk yang sering terjadi yaitu *core* kosong.

#### **B. Saran**

Pengendalian kualitas yang dilakukan oleh perusahaan disarankan mencakup seluruh proses pada setiap jenis produk yang dihasilkan, sehingga apabila terdapat produk yang cacat bisa ditanggulangi secara langsung. Hal ini dilakukan supaya produk yang cacat tidak dapat masuk ke proses selanjutnya, serta mengurangi resiko biaya yang ditimbulkan karena adanya proses produk cacat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. Memahami Kayu lapis Sebagai Bahan Alternatif. Web site: [www.tentangkayu.com/2008\\_01\\_01\\_archive.html](http://www.tentangkayu.com/2008_01_01_archive.html) [ 26 Maret 2009].
- Anonim. 2009. Pareto Diagram. Web site: [www.qualityadvisor.files.com](http://www.qualityadvisor.files.com) [ 3 Mei 2009].
- Asosiasi *Veneer* Kayu Dekoratif. 2009. Informasi Tentang Bekerja dengan *Veneer*. [www.Wikipedia.com](http://www.Wikipedia.com). [ 2 Oktober 2009].
- Assauri, S. 2004. Manajemen Produksi dan Operasi (Edisi Revisi). Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Badan Planologi Kehutanan. 2001. Statistik Kehutanan Indonesia 2000. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Demas, T. 1987. *Basic Plywood Processing*. American Plywood Assosiation. United State.
- Departemen Kehutanan. 1999. Panduan Kehutanan Indonesia. Koperasi Karyawan Departemen kehutanan dan Perkebunan. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2000. *Hand Book of Indonesian Forestry*. Koperasi Karyawan Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Dumanauw, J. F. 1990. Mengenal Kayu. Kanisius. Jakarta.
- Gaspersz, V. 2001. Metode Analisis untuk Peningkatan Kualitas. PT. Gramedia Pustaka Usaha. Jakarta.
- Grant, E. L. dan R. S. Leavenworth. 1988. Pengendalian Kualitas Statistik. Edisi Keenam Jilid 1. Erlangga. Jakarta.
- Hubeis. 1999. Sistem Jaminan Kualitas Pangan: Pelatihan Pengendalian Kualitas dan Keamanan Bagi Staf Pengajar. Kerjasama Pusat Studi Pangan dan Gizi-IPB dengan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Bogor.
- Ishikawa, K. 1985. Pengendalian Mutu Terpadu. Penerjemah Santoso, B. PT. Remaja Rosdakarya. Bandung.



|               |             |            |               |
|---------------|-------------|------------|---------------|
| Nomor Dokumen | KTC/SK/0521 | Halaman    | 1 dari 1      |
| Nomor terbit  | 01          | Tgl terbit | 01 April 2005 |
| Nomor Revisi  | 02          | Tgl Revisi | 24 Mei 2008   |

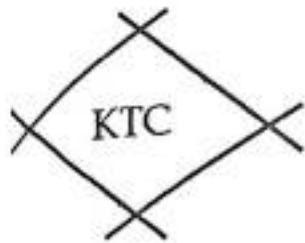
## STANDAR POTOGAN DOUBEL SAW

| No | Standar          | Toleransi            |
|----|------------------|----------------------|
| 1  | Panjang          | - 0,0 mm<br>+ 1,0 mm |
| 2  | Lebar            | - 0,0 mm<br>+ 1,0 mm |
| 3  | Tebal            | ± 0,1 mm             |
| 4  | Selisih Diagonal | Maksimal 2 mm        |
| 5  | Lengkungan tepi  | Maksimal 1 mm        |

## KHUSUS C/P

| Panjang  | Lebar    |
|----------|----------|
| - 1,0 mm | - 1,0 mm |
| + 0,0 mm | + 0,0 mm |

Lampiran 2. Standar potongan Veneer



|               |             |            |              |
|---------------|-------------|------------|--------------|
| Nomor Dokumen | KTC/SK/0510 | Halaman    | 1 dari 1     |
| Nomor terbit  | 01          | Tgl terbit | 14 Juli 2006 |
| Nomor Revisi  | 04          | Tgl Revisi | 24 Mei 2008  |

Ukuran Pemotongan Veneer

*Face, Back, Center Core, Dan Core*

| No | Potongan Plywood (mm) |             | Potongan veneer (mm)                  |                                  |                                |   |
|----|-----------------------|-------------|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|
|    | Ukuran Plywood        |             | Ukuran F/B/CC                         |                                  | Ukuran Core                    |   |
|    | Panjang               | Lebar       | Lebar (potongan cont,comby dan NFC 8) | Panjang (potongan kebiki rotary) | Lebar (potongan kebiki rotary) | Panjang (potongan V/W, NFC 4 & OPC Comby) |
| 1  | 900                   | 1800        | 965 ± 5                               | 1890 ± 10                        | 965 ± 5                        | 1850 ± 10                                 |
| 2  | 910                   | 1820        | 965 ± 5                               | 1890 ± 10                        | 965 ± 5                        | 1880 ± 10                                 |
| 3  | 913                   | 1830        | 965 ± 5                               | 1890 ± 10                        | 965 ± 5                        | 1880 ± 10                                 |
| 4  | 920                   | 1830        | 965 ± 5                               | 1890 ± 10                        | 970 ± 5                        | 1880 ± 10                                 |
| 5  | 920                   | 2150        | 965 ± 5                               | 2210 ± 10                        | 970 ± 5                        | 2220 ± 10                                 |
| 6  | 920                   | 2440        | 970 ± 5                               | 2500 ± 10                        | 970 ± 5                        | 2490 ± 10                                 |
| 7  | 927                   | 1830        | 970 ± 5                               | 1890 ± 10                        | 975 ± 5                        | 1880 ± 10                                 |
| 8  | <b>945</b>            | <b>1840</b> | <b>975 ± 5</b>                        | <b>1900 ± 10</b>                 | <b>995 ± 5</b>                 | <b>1890 ± 10</b>                          |
| 9  | 1020                  | 2020        | 995 ± 5                               | 2080 ± 10                        | 1075 ± 5                       | 2070 ± 10                                 |
| 10 | 1220                  | 1560        | 1075 ± 5                              | 1620 ± 10                        | 1270 ± 5                       | 1610 ± 10                                 |
| 11 | 1220                  | 1873        | 1270 ± 5                              | 1930 ± 10                        | 1270 ± 5                       | 1920 ± 10                                 |
| 12 | 1220                  | 1960        | 1270 ± 5                              | 2020 ± 10                        | 1270 ± 5                       | 2010 ± 10                                 |
| 13 | 1220                  | 1981        | 1270 ± 5                              | 2040 ± 10                        | 1270 ± 5                       | 2030 ± 10                                 |
| 14 | 1220                  | 2000        | 1270 ± 5                              | 2080 ± 10                        | 1270 ± 5                       | 2070 ± 10                                 |
| 15 | 1220                  | 2030        | 1270 ± 5                              | 2080 ± 10                        | 1270 ± 5                       | 2070 ± 10                                 |
| 16 | 1220                  | 2075        | 1270 ± 5                              | 2130 ± 10                        | 1270 ± 5                       | 2120 ± 10                                 |
| 17 | 1220                  | 2135        | 1270 ± 5                              | 2190 ± 10                        | 1270 ± 5                       | 2180 ± 10                                 |
| 18 | 1220                  | 2220        | 1270 ± 5                              | 2290 ± 10                        | 1270 ± 5                       | 2280 ± 10                                 |
| 19 | 1220                  | 2230        | 1270 ± 5                              | 2290 ± 10                        | 1270 ± 5                       | 2280 ± 10                                 |
| 20 | 1220                  | 2440        | 1270 ± 5                              | 2500 ± 10                        | 1270 ± 5                       | 2490 ± 10                                 |
| 21 | 1230                  | 1830        | 1275 ± 5                              | 1900 ± 10                        | 1275 ± 5                       | 1880 ± 10                                 |
| 22 | 1230                  | 2150        | 1275 ± 5                              | 2210 ± 10                        | 1275 ± 5                       | 2200 ± 10                                 |
| 23 | 1230                  | 2440        | 1275 ± 5                              | 2500 ± 10                        | 1275 ± 5                       | 2490 ± 10                                 |

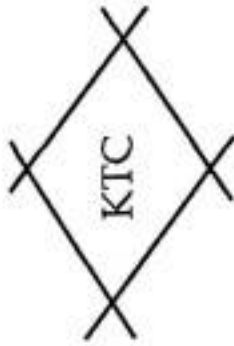
Ket: Bold adalah ukuran yang d pakai

Lampiran 3. Standar Nasional Indonesia potongan produk jadi kayu lapis

Toleransi dimensi kayu lapis dan papan blok

| No. | Ukuran                   | Toleransi           |
|-----|--------------------------|---------------------|
| 1.  | Panjang                  | - 0,00 mm, + 1,6 mm |
| 2.  | Lebar                    | - 0,00 mm, + 1,6 mm |
| 3.  | Tebal : < 6 mm<br>≥ 6 mm | ± 5%<br>± 3%        |
| 4.  | Kesikuan                 | ≤ 3 mm              |

Lampiran 4. Standar Mutu kayu lapis menurut PT. Katingan Timber Celebes.



|               |               |            |             |
|---------------|---------------|------------|-------------|
| Nomor Dokumen | KTC/SK/0524 E | Halaman    | 1 dari 2    |
| Nomor terbit  | 01            | Tgl terbit | 01 Sep 2007 |
| Nomor Revisi  | 03            | Tgl Revisi | 24 Mei 2008 |

**STANDAR KERJA**

**GRADING RULE PLYWOOD DOWN GRADE FLOOR BASE**

| No | JENIS CACAT                                       | JENIS KUALITAS   |  |   | R  |
|----|---|--|--|---|--|
|    |   | Uty  | Uty B  | Lokal   |  |
| 1  | Core/log Core kosong arah lebar/ arah panjang     | Boleh, asal kedalamannya 3 mm, panjang maks 20 mm                                    | Boleh, asal kedalamannya 5 mm, panjang tidak dibatasi                              | Boleh, lebar maks 50 mm dan tidak boleh rusak                 | Yang tidak masuk lokal boleh masuk rijek |
| 2  | Over lap pada Core                                | Boleh, lebar maks 15 mm, panjang maks 600 mm, 2 tempat per lembar                    | Boleh, lebar maks 30 mm panjang maks 900 mm, 3 tempat perlembar                    | Boleh asal pangku   | Yang tidak masuk lokal boleh masuk rijek |
| 3  | Kotoran pada Core (kotoran pada Core yang bundar) | Boleh, lebar maks 15 mm, panjang maks 600 mm diameter maks 50 mm 2 tempat per lembar | Boleh, lebar maks 30 mm panjang maks 900 mm, 3 tempat per pinggir dan tidak patah. | Boleh asal pangku   | Yang tidak masuk lokal boleh masuk rijek |
| 4  | Core kosong atau renggang/ Core void.             | Boleh, lebar maks 15 mm tidak patah  | Boleh lebar maks 30 mm 3 tempat per pinggir dan tidak patah                        | Boleh, lebar maks 50 mm jumlah tidak dibatasi dan tidak patah | Yang tidak masuk lokal boleh masuk rijek |
| 5  | Press mark  | Boleh lebar maks 15 mm panjang maks 600 mm, 2 tempat per lembar                      | Boleh lebar maks 30 mm panjang maks 900 mm, 2 tempat per lembar                    | Boleh, ukuran dan jumlah tidak dibatasi                       | Yang tidak masuk lokal boleh masuk rijek |

|    |   |   |   |   |  |
|----|---|---|---|---|--|
| 6  | Core tidak rata                                 | Boleh asal tidak keras dan tidak delemisasi                               | Boleh, asal tidak delemisasi/pangku   | Boleh asal tidak dilemisasi   | Yang tidak masuk lokal boleh masuk rijek |
| 7  | Face patching (tambahan)                        | Tidak boleh   | Boleh   | Boleh   | Yang tidak masuk lokal boleh masuk rijek |
| 8  | Face pecah/bekas Face lap yang sudah dikupas    | Boleh, lebar maks 15 mm panjang maks 600 mm di putty 2 tempat per pinggir | Boleh lebar maks 30 mm, panjang maks 900 mm, 3 tempat per pinggir di putty sempurna | Boleh, lebar maks 50 mm, panjang tidak dibatasi, jumlah tidak dibatasi, tidak perlu putty | Yang tidak masuk lokal boleh masuk rijek |
| 9  | Face kurang lebar/kurang panjang                | Boleh, lebar maks 15 mm, panjang maks 600 mm di putty sempurna            | Boleh, lebar maks 30 mm, panjang maks 900 mm, di putty sempurna                     | Boleh, lebar maks 100 mm, panjang tidak di batasi, tidak delemisasi/pangku                | Yang tidak masuk lokal boleh masuk rijek |
| 10 | Back kurang lebar/kurang panjang/renggang/sobek | Boleh, lebar maks 20 mm panjang tidak plywood, tidak delemisasi/pangku    | Boleh, lebar maks 30 mm, panjang maks 900 mm, tidak delemisasi/pangku.              | Boleh, lebar maks 100 mm panjang tidak dibatasi, tidak delemisasi/pangku                  | Yang tidak masuk lokal boleh masuk rijek |
| 11 | Kupas kasar                                     | Boleh asal di dempul  | Boleh   | Boleh   | Yang tidak masuk lokal boleh masuk rijek |
| 12 | Rusak sudut                                     | Tidak boleh   | Boleh asal sedikit  | Boleh   | Yang tidak masuk lokal boleh masuk rijek |
| 13 | Perubahan warna                                 | Boleh   | Boleh   | Boleh   | Yang tidak masuk lokal boleh masuk rijek |
| 14 | Face patching                                   | Tidak boleh   | Boleh   | Boleh   | Yang tidak masuk lokal boleh masuk rijek |

Lampiran 5. Syarat khusus mutu penampilan kayu lapis Menurut SNI

| No.  | Cacat                        | Mutu   |  |  |  |
|------|------------------------------|--|--|--|--|
|      |                              | A  | B  | C  | D  |
| 1    | <b>CACAT ALAMI</b>           |  |  |  |  |
| 1.1. | Mata kayu                    |  |  |  |  |
|      | Sehat                        | Ø < 25 mm, 4 bh, tersebar, diampelas rata                                      | Ø < 45 mm, 6 bh, tersebar, diampelas rata  | Tidak dibatasi, tersebar, diampelas rata           | Tidak dibatasi, diampelas rata                   |
|      | Busuk                        | Tidak diperkenankan  | Ø < 15 mm, 6 bh, tersebar, didempul diampelas rata   | Ø < 25 mm, tersebar, didempul, diampelas rata      | Tidak dibatasi, didempul, diampelas rata         |
| 1.2. | Lubang                       |  |  |  |  |
|      | Gerek bulat                  | Ø < 1 mm, 5 bh, tersebar, didempul, diampelas rata, bebas dari pinggiran hitam | Ø < 2 mm, tersebar, didempul, diampelas rata   | Tidak dibatasi, tersebar, didempul, diampelas rata | Tidak dibatasi, didempul, diampelas rata         |
|      | Gerek panjang                | Tidak diperkenankan  | Ø < 1 mm x 10 mm jumlah 4 kali luas permukaan kayu lapis dalam m <sup>2</sup> , tersebar, didempul, diampelas rata | Tidak dibatasi, tersebar, didempul, diampelas rata | Tidak dibatasi, didempul, diampelas rata         |
|      | Lubang lainnya               | Ø < 1 mm, 5 bh, tersebar, didempul, diampelas rata, bebas dari pinggiran hitam | Ø < 2 mm, tersebar, didempul, diampelas rata   | Tidak dibatasi, tersebar, didempul, diampelas rata | Tidak dibatasi, didempul, diampelas rata         |
| 1.3. | Kantung damar/kulit tersisip | Diperkenankan, didempul  | Diperkenankan, didempul  | Diperkenankan, didempul                            | Diperkenankan                                    |
| 1.4. | Damar basah                  | Tidak diperkenankan  | Tidak diperkenankan  | Sedikit  | Tidak dibatasi, asal tidak mengganggu penggunaan |
| 1.5. | Perubahan warna              | Tidak diperkenankan  | ≤ 5% luas permukaan  | ≤ 10% luas permukaan                               | Tidak dibatasi                                   |



| 1.6.  | Lapuk                                | Tidak diperkenankan  | Tidak diperkenankan  | Tidak diperkenankan                                      | Sedikit  | Sedikit  |
|-------|--------------------------------------|--|--|--|--|--|
| 1.7.  | Retak melintang                      | Tidak diperkenankan  | Panjang $\leq 50$ mm, seperti rambut   | Panjang $\leq 100$ mm, seperti rambut                    | Tidak dibatasi                                   | Tidak dibatasi                                   |
| 2.    | CACAT TEKNIS                         |  |  |  |  |  |
| 2.1.  | Pecah                                | $\leq 2$ mm x 250 mm, atau $\leq 3$ mm x 200 mm tiap ujung $\leq 2$ bh, didempul, diampelas rata | $\leq 2$ mm x 600 mm, atau $\leq 3$ mm x 350 mm tiap ujung $\leq 3$ bh, didempul, diampelas rata | $\leq 5$ mm x 1/3 p, didempul, diampelas rata            | $\leq 5$ mm x 1/2 p, didempul, diampelas rata    | $\leq 5$ mm x 1/2 p, didempul, diampelas rata    |
| 2.2.  | Tambalan                             | Tidak diperkenankan  | Tidak diperkenankan  | $\leq 5$ mm x 60 mm, 1 bh, rapat, warna sesuai           | $\leq 10$ mm x 220 mm, 1 bh, rapat, warna sesuai | $\leq 10$ mm x 220 mm, 1 bh, rapat, warna sesuai |
| 2.3.  | Permukaan kasar                      | Tidak diperkenankan  | Tidak diperkenankan  | Sedikit, didempul, diampelas rata                        | Tidak dibatasi, diampelas rata                   | Tidak dibatasi, diampelas rata                   |
| 2.4.  | Sambungan                            | $\leq 2$ bh, rapat, warna sesuai, arah serat sejajar sisi kayu lapis                             | Diperkenankan, rapat, warna sesuai, arah serat sejajar sisi kayu lapis                           | Diperkenankan, rapat, arah serat sejajar sisi kayu lapis | Diperkenankan                                    | Diperkenankan                                    |
| 2.5.  | Sisipan                              | $\leq 10$ mm x 150 mm, 1 bh, rapat, warna sesuai, dipinggir kayu lapis                           | $\leq 20$ mm x 200 mm, 1 bh, rapat, warna sesuai, dipinggir kayu lapis                           | Tidak dibatasi, rapat, warna sesuai                      | Tidak dibatasi, rapat                            | Tidak dibatasi, rapat                            |
| 2.6.  | Cacat pisau                          | Tidak diperkenankan  | Tidak diperkenankan  | $\leq 1$ mm, halus                                       | Tidak mencolok, tidak mengganggu penggunaan      | Tidak mencolok, tidak mengganggu penggunaan      |
| 2.7.  | Cacat kempa                          | Tidak diperkenankan  | Sedikit, didempul, diampelas rata  | Tidak mencolok, didempul, diampelas rata                 | Diperkenankan, didempul, diampelas rata          | Diperkenankan, didempul, diampelas rata          |
| 2.8.  | Cacat ampelas                        | Tidak diperkenankan  | Tidak diperkenankan  | Tidak diperkenankan                                      | Sedikit  | Sedikit  |
| 2.9.  | Goresan                              | Tidak diperkenankan  | Tidak diperkenankan  | Diperbaiki, halus & rata                                 | Tidak mencolok                                   | Tidak mencolok                                   |
| 2.10. | Noda perekat kertas, oli atau minyak | Tidak diperkenankan  | Tidak diperkenankan  | Sedikit  | Tidak mencolok                                   | Tidak mencolok                                   |
| 2.11. | Ketebalan tidak rata                 | Tidak diperkenankan  | Tidak diperkenankan  | Tidak diperkenankan                                      | Sedikit  | Sedikit  |
| 2.12. | Potongan kasar                       | Tidak diperkenankan  | Tidak diperkenankan  | Diperbaiki, halus  | Sedikit  | Sedikit  |

Lampiran 6. Hasil Selisih Panjang Multipleks.

| Shit ke   | Selisih Panjang Multipleks (mm) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       | Jumlah | X     | R    |
|-----------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|--------|-------|------|
|           | 1                               | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20    |        |       |      |
| 1         | 1,00                            | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 0,25 | 1,00 | 0,25 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 1,00  | 14,25  |       |      |
| 2         | 0,75                            | 0,50 | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,50 | 0,00 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 0,50 | 0,75 | 1,00  | 13,75  | 0,71  | 0,75 |
| 3         | 0,75                            | 1,00 | 0,75 | 0,25 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 0,75 | 0,25 | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 1,00  | 13,50  | 0,69  | 0,75 |
| 4         | 0,75                            | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 0,75 | 0,75 | 0,25 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 1,00  | 13,50  | 0,68  | 0,75 |
| 5         | 0,50                            | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 0,75 | 0,50 | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 0,50 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 0,50 | 0,75 | 0,75  | 13,50  | 0,68  | 0,75 |
| 6         | 0,00                            | 0,25 | 1,00 | 0,50 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 0,50 | 0,75 | 0,50  | 13,25  | 0,66  | 0,75 |
| 7         | 0,50                            | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 1,25 | 0,75 | 1,25 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 14,25  | 0,71  | 0,75 |
| 8         | 1,00                            | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 1,00  | 16,25  | 0,81  | 0,75 |
| 9         | 1,00                            | 1,25 | 0,75 | 1,25 | 0,50 | 0,75 | 0,00 | 0,25 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,00 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,25 | 0,75  | 17,75  | 0,89  | 0,75 |
| 10        | 0,50                            | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,50 | 0,50 | 0,00 | 0,50 | 0,75  | 11,50  | 0,58  | 1,00 |
| 11        | 1,00                            | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,75  | 14,25  | 0,71  | 1,00 |
| 12        | 1,00                            | 0,25 | 0,50 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 15,00  | 0,75  | 0,75 |
| 13        | 0,75                            | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,25 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 1,00  | 16,00  | 0,80  | 1,00 |
| 14        | 0,50                            | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 0,25 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,25 | 1,00 | 0,25 | 0,50 | 1,00 | 0,75 | 0,50  | 12,75  | 0,64  | 1,00 |
| 15        | 1,00                            | 1,00 | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 0,00 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 1,00  | 13,75  | 0,69  | 0,75 |
| 16        | 0,50                            | 0,50 | 1,00 | 0,25 | 1,00 | 0,25 | 1,00 | 0,50 | 0,25 | 0,75 | 0,00 | 0,50 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 0,50  | 11,75  | 0,59  | 0,75 |
| 17        | 1,00                            | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 0,25 | 1,00 | 0,50 | 0,75 | 0,25 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 1,00  | 13,00  | 0,65  | 0,75 |
| 18        | 0,25                            | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 0,75 | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 1,00  | 13,50  | 0,68  | 0,75 |
| 19        | 1,00                            | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 17,00  | 0,85  | 0,75 |
| 20        | 0,75                            | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 0,25 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 0,50 | 0,00  | 14,75  | 0,74  | 1,00 |
| 21        | 0,25                            | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 1,00  | 14,75  | 0,74  | 0,88 |
| 22        | 1,00                            | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 0,25 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,25 | 0,25 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 15,00 | 0,75   | 0,75  |      |
| 23        | 0,75                            | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 0,50  | 15,00  | 0,75  | 0,75 |
| 24        | 1,00                            | 1,00 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,25 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,25 | 1,25 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 18,75  | 0,94  | 0,75 |
| 25        | 0,25                            | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 1,00  | 18,00  | 0,90  | 0,75 |
| Jumlah    |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       | 14,25  | 0,71  | 0,50 |
| Rate-rata |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       | 18,28  | 19,88 |      |
| Rate-rata |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       | 0,73   | 0,80  |      |

## Lanjutan lampiran 6

### Perhitungan Panjang Multipleks

#### Peta Kontrol X

$$CL = \bar{X} = 0,73$$

$$UCL = \bar{X} + A_2R = (0,73 + 0,18) 0,80 = 0,874 \text{ mm}$$

$$LCL = \bar{X} - A_2R = (0,73 - 0,18) 0,80 = 0,589 \text{ mm}$$

#### Peta Kontrol R

$$CL = \bar{R} = 0,80$$

$$UCL = D_4\bar{R} = 1,585 \times 0,80 = 1,260 \text{ mm}$$

$$LCL = D_3\bar{R} = 0,415 \times 0,80 = 0,329 \text{ mm}$$

Lampiran 7. Hasil Selisih Lebar Multipleks

| Shift ke  | Selisih Lebar Multipleks (mm) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       | Jumlah | X     | R    |      |
|-----------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|--------|-------|------|------|
|           | 1                             | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   |      |      |      |      |       |        |       |      |      |
| 1         | 0,50                          | 0,50 | 1,00 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,25 | 1,00 | 0,75 | 0,00 | 0,75 | 0,25 | 1,00 | 0,25 | 0,00 | 0,75 | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 0,00 | 0,75 | 0,25 | 0,50 | 0,50  | 0,25   | 9,00  | 0,45 | 1,00 |
| 2         | 1,00                          | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 0,25 | 1,00 | 1,00 | 0,25 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 0,50  | 1,00   | 14,25 | 0,71 | 0,75 |
| 3         | 0,00                          | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 0,00 | 1,00 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 0,75 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 0,50  | 1,00   | 9,75  | 0,49 | 1,00 |
| 4         | 0,50                          | 0,75 | 0,75 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,25 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 1,00  | 0,50   | 12,50 | 0,63 | 1,00 |
| 5         | 0,25                          | 0,75 | 0,00 | 0,25 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 0,75 | 0,25 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,00 | 0,75 | 1,00 | 0,00  | 0,00   | 9,75  | 0,49 | 1,00 |
| 6         | 0,00                          | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 0,25 | 0,00 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,75 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 0,00 | 0,75 | 1,00 | 0,00  | 0,00   | 12,50 | 0,64 | 1,00 |
| 7         | 1,00                          | 0,25 | 0,75 | 0,50 | 0,00 | 0,25 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,75  | 0,75   | 12,75 | 0,64 | 1,00 |
| 8         | 0,50                          | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 0,75 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,75  | 1,00   | 12,25 | 0,61 | 1,00 |
| 9         | 0,50                          | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50  | 0,75   | 12,00 | 0,60 | 1,00 |
| 10        | 0,00                          | 0,25 | 0,00 | 0,75 | 0,75 | 0,50 | 0,50 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50  | 0,25   | 9,00  | 0,45 | 1,00 |
| 11        | 0,25                          | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 0,25 | 0,75 | 0,75 | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75  | 0,25   | 13,25 | 0,66 | 1,00 |
| 12        | 1,00                          | 0,75 | 0,50 | 1,25 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 1,00   | 13,00 | 0,65 | 0,75 |
| 13        | 1,25                          | 0,75 | 1,25 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 1,00   | 16,25 | 0,81 | 1,00 |
| 14        | 1,00                          | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 1,00   | 16,50 | 0,83 | 0,75 |
| 15        | 1,00                          | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,25 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 0,00 | 1,00 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 1,00   | 15,00 | 0,75 | 1,25 |
| 16        | 1,00                          | 0,25 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,75 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 0,25 | 0,75 | 0,00 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 1,00   | 13,75 | 0,69 | 1,00 |
| 17        | 0,25                          | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,50 | 0,00 | 1,00 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,25 | 0,75 | 0,00 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 1,00   | 12,75 | 0,64 | 1,00 |
| 18        | 0,50                          | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 0,25 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50  | 0,50   | 11,00 | 0,55 | 1,00 |
| 19        | 1,00                          | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 1,00   | 15,50 | 0,78 | 0,75 |
| 20        | 0,75                          | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 0,75 | 0,00 | 0,50 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 1,00   | 16,25 | 0,81 | 1,00 |
| 21        | 0,75                          | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 0,25 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 1,00   | 13,50 | 0,68 | 1,00 |
| 22        | 1,00                          | 0,75 | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50  | 0,50   | 15,25 | 0,76 | 0,75 |
| 23        | 0,25                          | 1,00 | 0,75 | 0,75 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 1,00   | 14,00 | 0,70 | 0,75 |
| 24        | 0,75                          | 0,50 | 0,00 | 1,00 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 1,00   | 13,25 | 0,66 | 1,00 |
| 25        | 0,50                          | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 1,00   | 10,75 | 0,54 | 1,00 |
| Jumlah    |                               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 15,50 | 0,78   | 0,75  |      |      |
| Rata-rata |                               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 16,34 | 23,50  |       |      |      |
| Rata-rata |                               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 0,65  | 0,94   |       |      |      |

## Lanjutan lampiran 7

### Perhitungan Lebar Multipleks

#### Peta Kontrol X

$$CL = X = 0,65$$

$$UCL = X + A_2R = (0,65 + 0,18) 0,94 = 0,822 \text{ mm}$$

$$LCL = X - A_2R = (0,65 - 0,18) 0,94 = 0,484 \text{ mm}$$

#### Peta Kontrol R

$$CL = R = 0,94$$

$$UCL = D_4R = 1,585 \times 0,94 = 1,489 \text{ mm}$$

$$LCL = D_3R = 0,415 \times 0,94 = 0,390 \text{ mm}$$



## Lanjutan lampiran 8

### Perhitungan Diagonal Multipleks

#### Peta Kontrol X

$$CL = X = 0,53$$

$$UCL = X + A_2R = (0,53 + 0,18) 1,28 = 0,759 \text{ mm}$$

$$LCL = X - A_2R = (0,53 - 0,18) 1,28 = 0,298 \text{ mm}$$

#### Peta Kontrol R

$$CL = R = 1,28$$

$$UCL = D_4R = 1,585 \times 1,28 = 2,028 \text{ mm}$$

$$LCL = D_3R = 0,415 \times 1,28 = 0,531 \text{ mm}$$

Lampiran 9. Hasil Selisih Tebal Multipleks

| Slit ke   | Selisih Tebal Multipleks (mm) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Jumlah | X    | R    |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|------|------|
|           | 1                             | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |      |      |
| 1         | 0,07                          | 0,04 | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,01 | 0,05 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,01   | 0,01 | 0,03 | 0,03 | 0,44 | 0,02 | 0,07 |
| 2         | 0,03                          | 0,02 | 0,06 | 0,07 | 0,05 | 0,06 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,01   | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,55 | 0,03 | 0,07 |
| 3         | 0,01                          | 0,06 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00   | 0,00 | 0,00 | 0,46 | 0,02 | 0,07 |      |
| 4         | 0,00                          | 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,04 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,03   | 0,04 | 0,03 | 0,36 | 0,02 | 0,05 |      |
| 5         | 0,03                          | 0,06 | 0,03 | 0,00 | 0,04 | 0,03 | 0,07 | 0,04 | 0,01 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 0,02   | 0,02 | 0,72 | 0,04 | 0,07 |      |      |
| 6         | 0,04                          | 0,05 | 0,07 | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,05 | 0,00 | 0,06 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 0,02   | 0,02 | 0,64 | 0,03 | 0,07 |      |      |
| 7         | 0,03                          | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,07 | 0,05 | 0,01 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | 0,01   | 0,50 | 0,02 | 0,07 |      |      |      |
| 8         | 0,06                          | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,00 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,06 | 0,03 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,02   | 0,61 | 0,03 | 0,06 |      |      |      |
| 9         | 0,04                          | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04   | 0,59 | 0,03 | 0,05 |      |      |      |
| 10        | 0,01                          | 0,01 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04   | 0,58 | 0,03 | 0,05 |      |      |      |
| 11        | 0,02                          | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04   | 0,49 | 0,02 | 0,05 |      |      |      |
| 12        | 0,03                          | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04   | 0,64 | 0,03 | 0,05 |      |      |      |
| 13        | 0,01                          | 0,01 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03   | 0,59 | 0,03 | 0,05 |      |      |      |
| 14        | 0,00                          | 0,04 | 0,03 | 0,01 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04   | 0,48 | 0,02 | 0,06 |      |      |      |
| 15        | 0,00                          | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | 0,03 | 0,05 | 0,06 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03   | 0,61 | 0,03 | 0,06 |      |      |      |
| 16        | 0,02                          | 0,04 | 0,01 | 0,05 | 0,05 | 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03   | 0,69 | 0,03 | 0,06 |      |      |      |
| 17        | 0,04                          | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,06 | 0,02 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04   | 0,69 | 0,03 | 0,06 |      |      |      |
| 18        | 0,03                          | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03   | 0,69 | 0,03 | 0,05 |      |      |      |
| 19        | 0,05                          | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,06 | 0,02 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03   | 0,61 | 0,03 | 0,06 |      |      |      |
| 20        | 0,04                          | 0,02 | 0,02 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03   | 0,61 | 0,03 | 0,06 |      |      |      |
| 21        | 0,00                          | 0,02 | 0,00 | 0,06 | 0,04 | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04   | 0,71 | 0,04 | 0,03 |      |      |      |
| 22        | 0,01                          | 0,00 | 0,01 | 0,04 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,06 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,04 | 0,01 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01   | 0,43 | 0,02 | 0,06 |      |      |      |
| 23        | 0,03                          | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,05 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,56   | 0,03 | 0,07 |      |      |      |      |
| 24        | 0,00                          | 0,02 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,01 | 0,00 | 0,07 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,01 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,53   | 0,03 | 0,07 |      |      |      |      |
| 25        | 0,04                          | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,04 | 0,02 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,04 | 0,00 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,65   | 0,03 | 0,05 |      |      |      |      |
| jumlah    |                               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 0,53 | 0,03   | 0,05 |      |      |      |      |      |
| rata-rata |                               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 0,71 | 1,49   | 0,06 |      |      |      |      |      |



## Lanjutan lampiran 9

### Perhitungan Tebal Multipleks

#### Peta Kontrol X

$$CL = X = 0,03$$

$$UCL = X + A_2R = (0,03 + 0,18) 0,06 = 0,039 \text{ mm}$$

$$LCL = X - A_2R = (0,03 - 0,18) 0,06 = 0,017 \text{ mm}$$

#### Peta Kontrol R

$$CL = R = 0,06$$

$$UCL = D_4R = 1,585 \times 0,06 = 0,094 \text{ mm}$$

$$LCL = D_3R = 0,415 \times 0,06 = 0,024 \text{ mm}$$

Lampiran 10. Hasil Selisih Face, center core dan back

| No        | Selisih Panjang Face, Center core dan Back (mm) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |      |      |      |      |      |       |       |       | Jumlah | X    | R |
|-----------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|------|---|
|           | 1   | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16    | 17   | 18   | 19   | 20   |      |      |       |       |       |        |      |   |
| 1         | 0,50  | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 0,00  | 0,25 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 5,50  | 0,28   | 1,00 |   |
| 2         | 0,00  | 0,00 | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 1,75 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,75  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 6,00  | 0,30   | 1,75 |   |
| 3         | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 1,00  | 1,00 | 0,50 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 7,25  | 0,36   | 1,00 |   |
| 4         | 0,50  | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 0,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 8,00  | 0,40   | 1,00 |   |
| 5         | 0,50  | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 0,25 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50  | 0,50 | 0,50 | 0,00 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 8,50  | 0,43  | 1,50   |      |   |
| 6         | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,00 | 1,25 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 4,75  | 0,24  | 2,25   |      |   |
| 7         | 1,00  | 0,50 | 1,00 | 1,75 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,25 | 0,00 | 0,00  | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 7,50  | 0,38  | 1,75   |      |   |
| 8         | 0,25  | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 1,00  | 1,00 | 0,75 | 1,50 | 0,50 | 0,25 | 0,00 | 0,00  | 10,50 | 0,53  | 1,50   |      |   |
| 9         | 2,00  | 1,25 | 1,00 | 1,50 | 1,50 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,50  | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 0,00 | 0,00  | 18,50 | 0,93  | 1,50   |      |   |
| 10        | 0,50  | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 1,75 | 0,50 | 0,50  | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 11,00 | 0,55  | 1,75   |      |   |
| 11        | 0,50  | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,25 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 6,00  | 0,30  | 1,00   |      |   |
| 12        | 0,25  | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 0,00 | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 0,50  | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 8,25  | 0,41  | 1,00   |      |   |
| 13        | 0,75  | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,50 | 0,75 | 1,50 | 0,50 | 1,25 | 1,00 | 0,25 | 1,00 | 0,50 | 0,50  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 12,00 | 0,60  | 1,75   |      |   |
| 14        | 0,75  | 0,50 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,50 | 1,00 | 1,25 | 1,50 | 0,50 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,50  | 1,50 | 1,75 | 0,50 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 11,25 | 0,56  | 1,75   |      |   |
| 15        | 0,75  | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 0,00 | 0,50 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 1,50 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | 1,00 | 0,50  | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 8,25  | 0,41  | 1,50   |      |   |
| 16        | 0,75  | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 1,25 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 0,00  | 8,25  | 0,41  | 1,25   |      |   |
| 17        | 0,75  | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,25 | 1,00 | 0,50 | 0,00 | 0,25  | 0,00 | 1,75 | 1,50 | 1,50 | 0,50 | 0,50 | 0,00  | 13,50 | 0,68  | 1,75   |      |   |
| 18        | 0,75  | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 0,00 | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 5,75  | 0,29  | 0,75   |      |   |
| 19        | 0,50  | 0,50 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 0,25 | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 1,00 | 1,50 | 1,50 | 0,50 | 0,50 | 0,00  | 7,50  | 0,38  | 1,50   |      |   |
| 20        | 1,25  | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,50 | 1,00 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,00  | 0,00 | 1,00 | 1,50 | 1,50 | 0,00 | 0,25 | 11,00 | 0,55  | 1,50  |        |      |   |
| 21        | 0,25  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 0,00  | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 0,00 | 0,00  | 8,50  | 0,43  | 1,00   |      |   |
| 22        | 0,50  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 0,00 | 0,25 | 1,50 | 0,25 | 0,50 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 0,00  | 6,50  | 0,33  | 1,50   |      |   |
| 23        | 0,50  | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50  | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 5,75  | 0,29  | 0,50   |      |   |
| 24        | 1,00  | 1,00 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,25  | 0,50 | 1,50 | 1,00 | 1,00 | 0,25 | 0,25 | 9,25  | 0,46  | 1,50  |        |      |   |
| 25        | 0,25  | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 1,25 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 0,50  | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 6,50  | 0,33  | 1,25   |      |   |
| Jumlah    |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |      |      |      |      |      |       |       | 10,79 | 34,50  |      |   |
| Rata-rata |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |      |      |      |      |      |       |       | 0,43  | 1,38   |      |   |

Lanjutan lampiran 10

Perhitungan Panjang Face, Center Core dan Back

Peta Kontrol X

$$CL = X = 0,43$$

$$UCL = X + A_2R = (0,43 + 0,18) 1,38 = 0,679 \text{ mm}$$

$$LCL = X - A_2R = (0,43 - 0,18) 1,38 = 0,183 \text{ mm}$$

Peta Kontrol R

$$CL = R = 1,38$$

$$UCL = D_4R = 1,585 \times 1,38 = 2,187 \text{ mm}$$

$$LCL = D_3R = 0,415 \times 1,38 = 0,572 \text{ mm}$$

Lampiran 11. Hasil Selsih Lebar Face, center core dan back

| No        | Selsih Lebar face, center core dan back (mm) |      |      |       |       |       |       |       |      |       |       |      |       |       |      |       |      |       |       |      |        |      |       |  |        | Jumlah | X    | R |
|-----------|--|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|------|--------|------|-------|--|--------|--------|------|---|
|           | 1  | 2    | 3    | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9    | 10    | 11    | 12   | 13    | 14    | 15   | 16    | 17   | 18    | 19    | 20   |        |      |       |  |        |        |      |   |
| 1         | 2,00   | 6,00 | 3,50 | 6,00  | 1,00  | 1,50  | 2,50  | 3,50  | 4,00 | 2,00  | 6,00  | 1,50 | 7,00  | 3,50  | 1,50 | 2,50  | 4,00 | 1,00  | 1,50  | 7,00 | 67,50  | 3,38 | 6,00  |  |        |        |      |   |
| 2         | 4,00   | 0,00 | 1,50 | 3,00  | 4,50  | 4,00  | 4,00  | 1,00  | 6,00 | 10,50 | 1,00  | 1,00 | 5,00  | 2,50  | 1,50 | 0,50  | 2,00 | 4,00  | 6,00  | 1,00 | 63,00  | 3,15 | 10,50 |  |        |        |      |   |
| 3         | 1,00   | 2,50 | 0,50 | 5,00  | 7,00  | 2,00  | 2,00  | 6,00  | 2,50 | 1,00  | 8,00  | 5,00 | 8,50  | 11,50 | 0,50 | 7,50  | 1,50 | 9,00  | 8,50  | 7,00 | 96,50  | 4,83 | 11,00 |  |        |        |      |   |
| 4         | 1,00   | 5,00 | 9,50 | 1,50  | 1,00  | 6,50  | 5,00  | 3,00  | 4,50 | 6,00  | 6,00  | 0,50 | 3,00  | 3,00  | 3,00 | 4,00  | 5,00 | 1,50  | 3,50  | 4,00 | 78,50  | 3,93 | 9,00  |  |        |        |      |   |
| 5         | 8,50   | 5,50 | 2,00 | 1,50  | 6,00  | 2,00  | 3,00  | 5,50  | 2,00 | 3,50  | 8,00  | 5,50 | 9,50  | 5,00  | 2,00 | 5,00  | 6,50 | 12,50 | 9,50  | 2,00 | 105,00 | 5,25 | 11,00 |  |        |        |      |   |
| 6         | 1,00   | 6,00 | 6,00 | 6,50  | 9,50  | 0,00  | 11,00 | 2,00  | 6,00 | 2,00  | 2,00  | 2,00 | 6,00  | 3,00  | 6,50 | 2,50  | 4,00 | 5,00  | 3,50  | 1,00 | 85,50  | 4,28 | 11,00 |  |        |        |      |   |
| 7         | 1,00   | 1,00 | 1,50 | 7,00  | 2,00  | 3,00  | 6,00  | 2,00  | 3,50 | 0,00  | 2,50  | 4,00 | 9,00  | 7,50  | 4,50 | 9,00  | 4,00 | 1,50  | 0,50  | 5,00 | 74,50  | 3,73 | 9,00  |  |        |        |      |   |
| 8         | 6,00   | 3,00 | 3,00 | 10,00 | 4,50  | 9,00  | 5,00  | 5,00  | 5,00 | 1,50  | 5,00  | 2,00 | 6,00  | 2,50  | 0,00 | 5,00  | 9,00 | 5,00  | 2,50  | 2,50 | 91,50  | 4,58 | 10,00 |  |        |        |      |   |
| 9         | 2,50   | 4,00 | 4,00 | 7,00  | 0,50  | 5,00  | 14,00 | 2,50  | 5,00 | 5,00  | 1,50  | 5,00 | 8,50  | 8,00  | 3,50 | 4,00  | 0,00 | 9,00  | 4,50  | 2,50 | 95,50  | 4,78 | 14,00 |  |        |        |      |   |
| 10        | 9,00   | 7,50 | 5,00 | 9,50  | 0,00  | 5,00  | 4,50  | 2,00  | 5,00 | 4,00  | 10,00 | 5,00 | 5,00  | 4,50  | 9,00 | 6,50  | 9,50 | 0,00  | 11,00 | 2,00 | 114,00 | 5,70 | 11,00 |  |        |        |      |   |
| 11        | 5,00   | 6,00 | 3,00 | 3,00  | 10,00 | 4,50  | 9,00  | 5,00  | 3,50 | 8,00  | 5,50  | 9,50 | 5,00  | 2,00  | 5,00 | 6,50  | 9,50 | 0,00  | 9,00  | 9,00 | 121,50 | 6,08 | 12,50 |  |        |        |      |   |
| 12        | 8,50   | 3,50 | 4,00 | 3,00  | 3,00  | 10,00 | 4,50  | 4,50  | 4,00 | 12,00 | 6,50  | 1,50 | 3,00  | 10,00 | 9,50 | 5,00  | 7,50 | 6,00  | 3,00  | 5,00 | 114,00 | 5,70 | 10,50 |  |        |        |      |   |
| 13        | 1,50   | 3,00 | 4,50 | 5,50  | 1,00  | 1,50  | 0,00  | 5,50  | 6,00 | 8,00  | 3,00  | 1,00 | 3,50  | 7,00  | 3,50 | 8,00  | 4,50 | 1,00  | 1,50  | 7,50 | 77,00  | 3,85 | 8,00  |  |        |        |      |   |
| 14        | 1,00   | 1,50 | 2,50 | 3,50  | 4,00  | 2,00  | 6,00  | 1,50  | 7,00 | 3,50  | 1,50  | 2,50 | 5,50  | 2,00  | 3,50 | 8,00  | 5,50 | 9,50  | 5,00  | 2,50 | 78,00  | 3,90 | 8,50  |  |        |        |      |   |
| 15        | 11,00  | 2,00 | 6,00 | 1,00  | 2,00  | 2,00  | 10,00 | 4,50  | 9,00 | 5,00  | 5,00  | 5,00 | 8,00  | 5,00  | 4,00 | 10,00 | 9,00 | 5,00  | 3,50  | 8,00 | 115,00 | 5,75 | 10,00 |  |        |        |      |   |
| 16        | 5,50   | 9,50 | 4,50 | 4,00  | 4,00  | 1,00  | 6,00  | 10,50 | 2,00 | 2,00  | 1,50  | 0,50 | 4,50  | 9,00  | 5,00 | 5,00  | 6,00 | 3,00  | 9,00  | 4,00 | 96,50  | 4,83 | 10,00 |  |        |        |      |   |
| 17        | 6,00   | 2,50 | 1,00 | 2,00  | 3,00  | 5,50  | 2,00  | 3,50  | 1,00 | 2,00  | 2,00  | 2,50 | 1,50  | 2,00  | 4,50 | 4,00  | 4,50 | 2,00  | 2,50  | 3,00 | 57,00  | 2,85 | 5,00  |  |        |        |      |   |
| 18        | 1,50   | 0,50 | 5,00 | 7,00  | 3,50  | 0,50  | 9,50  | 3,00  | 2,50 | 1,50  | 2,00  | 4,50 | 4,50  | 3,00  | 2,00 | 2,50  | 2,50 | 2,00  | 4,00  | 3,00 | 64,50  | 3,23 | 9,00  |  |        |        |      |   |
| 19        | 5,00   | 7,50 | 6,00 | 3,00  | 5,00  | 3,50  | 0,00  | 2,50  | 4,00 | 3,50  | 0,00  | 9,00 | 10,00 | 6,00  | 2,00 | 1,00  | 6,00 | 6,00  | 6,50  | 2,00 | 88,50  | 4,43 | 10,00 |  |        |        |      |   |
| 20        | 1,00   | 2,00 | 4,00 | 3,50  | 3,50  | 0,00  | 2,50  | 7,00  | 4,00 | 7,50  | 7,00  | 1,00 | 1,00  | 5,00  | 2,00 | 0,50  | 6,50 | 0,50  | 7,00  | 0,00 | 74,00  | 3,70 | 7,50  |  |        |        |      |   |
| 21        | 4,00   | 2,50 | 3,00 | 3,00  | 3,50  | 6,50  | 1,00  | 1,50  | 4,00 | 8,00  | 2,00  | 1,00 | 1,50  | 3,00  | 5,00 | 2,50  | 2,50 | 1,50  | 5,00  | 5,50 | 64,50  | 3,23 | 7,50  |  |        |        |      |   |
| 22        | 2,00   | 2,00 | 2,50 | 5,50  | 0,00  | 2,00  | 1,00  | 5,50  | 1,50 | 7,50  | 1,00  | 4,50 | 6,50  | 10,00 | 0,50 | 1,50  | 0,50 | 2,50  | 2,50  | 7,00 | 66,00  | 3,30 | 10,00 |  |        |        |      |   |
| 23        | 7,50   | 4,50 | 5,00 | 4,50  | 5,00  | 7,00  | 6,50  | 15,50 | 0,00 | 5,00  | 0,50  | 1,50 | 1,00  | 1,00  | 5,00 | 2,50  | 2,50 | 5,50  | 0,50  | 2,50 | 83,00  | 4,15 | 15,50 |  |        |        |      |   |
| 24        | 1,50   | 0,50 | 2,00 | 4,00  | 6,00  | 1,00  | 4,00  | 0,00  | 1,50 | 3,00  | 4,50  | 4,00 | 4,00  | 1,00  | 6,00 | 10,50 | 1,00 | 2,00  | 5,00  | 2,50 | 63,00  | 3,15 | 10,50 |  |        |        |      |   |
| 25        | 1,50   | 2,50 | 3,50 | 4,00  | 2,00  | 6,00  | 1,50  | 7,00  | 7,00 | 3,50  | 1,00  | 2,50 | 4,00  | 1,00  | 1,50 | 2,00  | 6,00 | 3,50  | 2,50  | 1,00 | 63,50  | 3,18 | 6,00  |  |        |        |      |   |
| Jumlah    |  |      |      |       |       |       |       |       |      |       |       |      |       |       |      |       |      |       |       |      |        |      |       |  | 104,88 | 243,00 | 6,00 |   |
| Rata-rata |  |      |      |       |       |       |       |       |      |       |       |      |       |       |      |       |      |       |       |      |        |      |       |  | 4,20   | 9,72   |      |   |

Perhitungan Lebar Face, Center Core dan Back

Peta Kontrol X

$$CL = X = 4,20$$

$$UCL = X + A_2R = (4,20 + 0,18) 9,72 = 5,944 \text{ mm}$$

$$LCL = X - A_2R = (4,20 - 0,18) 9,72 = 2,445 \text{ mm}$$

Peta Kontrol R

$$CL = R = 9,72$$

$$UCL = D_4R = 1,585 \times 9,72 = 15,406 \text{ mm}$$

$$LCL = D_3R = 0,415 \times 9,72 = 4,033 \text{ mm}$$



## Lanjutan lampiran 12

### Perhitungan Diagonal Face, Center Core dan Back

#### Peta Kontrol X

$$CL = X = 3,89$$

$$UCL = X + A_2R = (3,89 + 0,18) 9,04 = 5,519 \text{ mm}$$

$$LCL = X - A_2R = (3,89 - 0,18) 9,04 = 2,264 \text{ mm}$$

#### Peta Kontrol R

$$CL = R = 9,04$$

$$UCL = D_4R = 1,585 \times 9,04 = 14,328 \text{ mm}$$

$$LCL = D_3R = 0,415 \times 9,04 = 3,751 \text{ mm}$$

Lampiran 13. Hasil Sellisih Tebal Face, center core dan back

| Sellisih Tebal Face, Center core dan Back (mm) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       | Jumlah | X     | R    |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|--------|-------|------|
| 1  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   |      |      |      |      |       |        |       |      |
| 1  | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01  | 0,18   | 0,009 | 0,03 |
| 2  | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,16   | 0,008 | 0,03 |
| 3  | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02  | 0,25   | 0,013 | 0,03 |
| 4  | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,00  | 0,24   | 0,012 | 0,03 |
| 5  | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,00 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,04 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,04 | 0,34  | 0,017  | 0,04  |      |
| 6  | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,18  | 0,009  | 0,03  |      |
| 7  | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,19  | 0,010  | 0,02  |      |
| 8  | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,17  | 0,008  | 0,01  |      |
| 9  | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,18  | 0,009  | 0,02  |      |
| 10   | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,19  | 0,010  | 0,02  |      |
| 11   | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,17  | 0,008  | 0,01  |      |
| 12   | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,17  | 0,008  | 0,03  |      |
| 13   | 0,03 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,26 | 0,013 | 0,04   |       |      |
| 14   | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,30 | 0,015 | 0,04   |       |      |
| 15   | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,22 | 0,011 | 0,04   |       |      |
| 16   | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,19 | 0,010 | 0,03   |       |      |
| 17   | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,04 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,16 | 0,008 | 0,03   |       |      |
| 18   | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,22 | 0,011 | 0,04   |       |      |
| 19   | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,17 | 0,008 | 0,04   |       |      |
| 20   | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,19 | 0,010 | 0,02   |       |      |
| 21   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,15 | 0,008 | 0,02   |       |      |
| 22   | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 | 0,004 | 0,02   |       |      |
| 23   | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,23 | 0,011 | 0,03   |       |      |
| 24   | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,16 | 0,008 | 0,02   |       |      |
| 25   | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,16 | 0,008 | 0,03   |       |      |
| Jumlah   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       | 0,246  | 0,009 | 0,03 |
| Rata-rata                                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       | 0,0098 | 0,03  | 0,03 |



Perhitungan Tebal Face, Center Core dan Back

Peta Kontrol X

$$CL = \bar{X} = 0,01$$

$$UCL = \bar{X} + A_2R = (0,01 + 0,18) 0,03 = 0,015 \text{ mm}$$

$$LCL = \bar{X} - A_2R = (0,01 - 0,18) 0,03 = 0,004 \text{ mm}$$

Peta Kontrol R

$$CL = \bar{R} = 0,03$$

$$UCL = D_4\bar{R} = 1,585 \times 0,03 = 0,045 \text{ mm}$$

$$LCL = D_3\bar{R} = 0,415 \times 0,03 = 0,011 \text{ mm}$$



Lampiran 14. Hasil Selisih Panjang Core

| No        | Selisih Panjang core (mm) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |       |  |  | Jumlah | X | R |
|-----------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|--|--|--------|---|---|
|           | 1                         | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    | 20     |        |        |       |  |  |        |   |   |
| 1         | 11,50                     | 6,00  | 0,00  | 7,00  | 1,50  | 12,50 | 17,50 | 6,50  | 13,00 | 13,50 | 8,00  | 1,50  | 5,00  | 7,50  | 5,00  | 12,00 | 12,50 | 22,50 | 24,50 | 11,50  | 199,00 | 9,95   | 24,50 |  |  |        |   |   |
| 2         | 11,50                     | 12,50 | 7,00  | 6,50  | 7,00  | 26,00 | 8,00  | 27,00 | 3,50  | 5,00  | 4,00  | 7,50  | 6,00  | 2,50  | 20,00 | 20,00 | 2,50  | 8,50  | 7,50  | 10,00  | 202,50 | 10,13  | 24,50 |  |  |        |   |   |
| 3         | 10,00                     | 18,50 | 12,50 | 12,50 | 13,50 | 15,00 | 1,50  | 9,00  | 8,50  | 12,00 | 10,00 | 6,50  | 9,00  | 13,50 | 1,50  | 3,50  | 11,00 | 5,50  | 6,50  | 4,00   | 184,00 | 9,20   | 17,00 |  |  |        |   |   |
| 4         | 20,00                     | 15,50 | 9,00  | 0,50  | 10,00 | 12,50 | 13,00 | 7,50  | 1,00  | 16,50 | 0,50  | 9,00  | 10,00 | 3,00  | 7,50  | 20,00 | 11,00 | 10,00 | 18,00 | 7,50   | 202,00 | 10,10  | 19,50 |  |  |        |   |   |
| 5         | 8,00                      | 9,00  | 3,00  | 12,00 | 6,00  | 10,00 | 20,00 | 7,50  | 13,50 | 15,00 | 10,00 | 17,50 | 15,50 | 0,50  | 10,00 | 14,50 | 8,50  | 9,00  | 17,50 | 10,00  | 217,00 | 10,85  | 19,50 |  |  |        |   |   |
| 6         | 7,50                      | 8,50  | 5,00  | 9,00  | 9,00  | 13,50 | 14,50 | 11,50 | 27,50 | 3,50  | 3,50  | 6,00  | 10,50 | 6,50  | 3,00  | 26,00 | 4,00  | 3,50  | 1,50  | 4,00   | 178,00 | 8,90   | 26,00 |  |  |        |   |   |
| 7         | 17,00                     | 27,50 | 2,50  | 5,00  | 0,50  | 1,50  | 2,50  | 6,00  | 13,00 | 7,00  | 11,00 | 8,00  | 6,50  | 5,50  | 6,50  | 12,50 | 16,00 | 0,50  | 7,00  | 13,00  | 136,00 | 6,80   | 16,50 |  |  |        |   |   |
| 8         | 13,50                     | 3,50  | 0,50  | 2,50  | 5,00  | 4,00  | 4,50  | 11,00 | 5,50  | 15,50 | 0,50  | 14,00 | 2,00  | 6,50  | 6,50  | 12,50 | 5,00  | 8,00  | 2,00  | 10,00  | 157,50 | 7,88   | 27,00 |  |  |        |   |   |
| 9         | 9,00                      | 10,00 | 7,00  | 2,50  | 10,50 | 4,50  | 3,50  | 7,00  | 7,00  | 7,50  | 4,50  | 4,50  | 2,00  | 6,50  | 13,00 | 7,50  | 6,00  | 1,00  | 7,50  | 8,00   | 131,50 | 6,58   | 15,00 |  |  |        |   |   |
| 10        | 1,00                      | 9,00  | 2,50  | 5,00  | 4,50  | 17,50 | 11,00 | 4,50  | 1,50  | 1,00  | 10,00 | 3,00  | 1,00  | 0,50  | 7,50  | 7,00  | 7,50  | 3,50  | 2,50  | 8,00   | 121,00 | 6,05   | 12,00 |  |  |        |   |   |
| 11        | 8,50                      | 11,50 | 5,00  | 6,00  | 7,50  | 20,00 | 4,00  | 10,00 | 8,00  | 0,50  | 7,50  | 9,00  | 9,00  | 0,00  | 6,50  | 9,00  | 8,50  | 20,00 | 7,50  | 6,00   | 127,50 | 6,38   | 19,50 |  |  |        |   |   |
| 12        | 2,50                      | 3,50  | 20,00 | 15,00 | 1,50  | 10,00 | 15,00 | 6,50  | 7,50  | 17,50 | 2,50  | 12,50 | 1,00  | 10,00 | 2,50  | 9,00  | 8,50  | 9,00  | 2,50  | 20,00  | 164,00 | 8,20   | 20,00 |  |  |        |   |   |
| 13        | 8,00                      | 15,00 | 0,50  | 7,50  | 20,00 | 11,50 | 9,00  | 9,00  | 3,00  | 13,50 | 13,50 | 5,50  | 20,00 | 6,50  | 9,00  | 8,00  | 8,50  | 9,00  | 6,50  | 9,00   | 169,50 | 8,48   | 19,00 |  |  |        |   |   |
| 14        | 11,50                     | 9,00  | 2,50  | 14,00 | 4,00  | 4,50  | 2,00  | 5,00  | 8,00  | 1,50  | 8,00  | 14,00 | 6,00  | 11,50 | 2,00  | 9,00  | 5,50  | 10,00 | 3,00  | 3,50   | 188,50 | 9,43   | 19,50 |  |  |        |   |   |
| 15        | 11,00                     | 8,00  | 9,00  | 7,50  | 2,00  | 4,00  | 7,00  | 21,00 | 7,50  | 8,00  | 12,50 | 9,00  | 2,00  | 11,50 | 14,00 | 9,00  | 5,50  | 10,00 | 9,00  | 5,00   | 142,00 | 7,10   | 12,50 |  |  |        |   |   |
| 16        | 10,00                     | 11,00 | 5,50  | 6,00  | 8,50  | 8,50  | 9,00  | 12,50 | 5,00  | 3,00  | 11,50 | 8,50  | 11,00 | 15,00 | 2,50  | 13,00 | 2,00  | 7,50  | 8,00  | 9,00   | 179,00 | 8,95   | 19,00 |  |  |        |   |   |
| 17        | 12,50                     | 18,50 | 15,50 | 15,50 | 4,00  | 13,00 | 9,00  | 8,50  | 12,50 | 16,50 | 6,00  | 1,00  | 5,50  | 7,50  | 7,00  | 6,50  | 5,00  | 14,00 | 7,00  | 5,50   | 162,00 | 8,10   | 13,00 |  |  |        |   |   |
| 18        | 14,00                     | 2,50  | 16,00 | 7,50  | 12,00 | 10,00 | 3,00  | 16,00 | 16,00 | 2,50  | 12,50 | 5,00  | 5,50  | 14,00 | 15,00 | 6,50  | 3,00  | 2,50  | 11,50 | 15,00  | 190,50 | 9,53   | 17,50 |  |  |        |   |   |
| 19        | 9,00                      | 22,50 | 5,50  | 6,00  | 5,00  | 10,00 | 2,50  | 5,50  | 13,50 | 9,00  | 2,50  | 27,50 | 5,00  | 12,50 | 12,00 | 5,00  | 9,00  | 6,00  | 11,00 | 12,50  | 190,00 | 9,50   | 13,50 |  |  |        |   |   |
| 20        | 8,50                      | 10,00 | 0,00  | 0,50  | 6,50  | 7,50  | 4,00  | 16,00 | 0,00  | 1,50  | 1,50  | 9,50  | 1,00  | 5,00  | 19,00 | 10,00 | 15,00 | 4,50  | 3,00  | 134,50 | 9,58   | 25,00  |       |  |  |        |   |   |
| 21        | 0,50                      | 13,00 | 16,00 | 0,50  | 7,00  | 8,00  | 17,50 | 14,50 | 16,50 | 5,50  | 4,50  | 4,50  | 4,00  | 10,50 | 10,00 | 10,50 | 4,00  | 4,00  | 3,50  | 12,00  | 166,50 | 8,33   | 17,00 |  |  |        |   |   |
| 22        | 20,00                     | 10,50 | 0,50  | 4,00  | 12,50 | 6,50  | 12,50 | 2,50  | 15,50 | 13,50 | 5,00  | 1,00  | 11,00 | 20,00 | 10,00 | 13,00 | 23,00 | 12,00 | 10,00 | 13,00  | 216,00 | 10,80  | 22,50 |  |  |        |   |   |
| 23        | 7,00                      | 6,00  | 2,00  | 1,50  | 10,00 | 14,00 | 6,50  | 2,50  | 3,50  | 16,00 | 14,00 | 16,50 | 12,50 | 19,00 | 5,50  | 18,50 | 4,00  | 0,50  | 1,50  | 6,00   | 167,00 | 8,35   | 18,50 |  |  |        |   |   |
| 24        | 13,00                     | 10,50 | 2,50  | 0,50  | 1,50  | 11,50 | 1,50  | 24,50 | 10,00 | 16,00 | 3,50  | 14,00 | 1,50  | 12,50 | 19,00 | 4,00  | 11,50 | 0,50  | 6,00  | 1,50   | 165,50 | 8,28   | 24,00 |  |  |        |   |   |
| Jumlah    |                           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |       |  |  |        |   |   |
| Rata-rata |                           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |       |  |  |        |   |   |
|           |                           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        | 214,13 | 481,00 |       |  |  |        |   |   |
|           |                           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        | 8,57   | 19,24  |       |  |  |        |   |   |

## Lanjutan lampiran 14

### Perhitungan Panjang Veneer Core

#### Peta Kontrol X

$$CL = X = 8,57$$

$$UCL = X + A_2R = (8,57 + 0,18) 19,24 = 12,028 \text{ mm}$$

$$LCL = X - A_2R = (8,57 - 0,18) 19,24 = 5,101 \text{ mm}$$

#### Peta Kontrol R

$$CL = R = 19,24$$

$$UCL = D_4R = 1,585 \times 19,24 = 30,495 \text{ mm}$$

$$LCL = D_3R = 0,415 \times 19,24 = 7,984 \text{ mm}$$

Lampiran 15. Hasil Selisih Lebar Core

| Shift ke  | Selisih Lebar core (mm) |       |      |       |       |       |       |       |      |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |        |        |       |       |  |       | Jumlah | X | R |
|-----------|-------------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--|-------|--------|---|---|
|           | 1                       | 2     | 3    | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9    | 10    | 11    | 12    | 13   | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    | 20     |        |       |       |  |       |        |   |   |
| 1         | 3,50                    | 1,50  | 0,50 | 1,00  | 0,50  | 0,50  | 1,50  | 1,00  | 1,50 | 0,50  | 5,00  | 4,00  | 9,00 | 5,50  | 2,50  | 1,50  | 1,50  | 4,50  | 5,00  | 0,00   | 50,50  | 2,53  | 9,00  |  |       |        |   |   |
| 2         | 0,50                    | 6,00  | 1,50 | 3,50  | 2,00  | 1,50  | 0,00  | 1,50  | 1,50 | 2,00  | 1,50  | 1,00  | 3,50 | 2,00  | 0,50  | 1,50  | 3,00  | 7,00  | 6,00  | 5,50   | 51,50  | 2,58  | 7,00  |  |       |        |   |   |
| 3         | 4,00                    | 8,50  | 6,50 | 8,00  | 5,50  | 2,00  | 5,50  | 1,50  | 4,50 | 7,50  | 3,50  | 4,50  | 9,50 | 8,50  | 7,50  | 3,00  | 2,50  | 1,00  | 0,00  | 2,00   | 95,50  | 4,78  | 9,50  |  |       |        |   |   |
| 4         | 3,00                    | 8,50  | 8,00 | 2,50  | 1,50  | 2,00  | 3,00  | 12,50 | 9,50 | 5,50  | 12,50 | 2,50  | 8,50 | 11,00 | 12,50 | 11,00 | 9,50  | 13,00 | 15,00 | 2,00   | 153,50 | 7,68  | 13,50 |  |       |        |   |   |
| 5         | 1,00                    | 12,50 | 0,50 | 12,50 | 7,50  | 1,50  | 1,00  | 0,50  | 2,00 | 2,00  | 9,50  | 4,50  | 1,50 | 1,50  | 1,00  | 7,50  | 4,00  | 2,00  | 1,50  | 3,00   | 76,00  | 3,80  | 12,00 |  |       |        |   |   |
| 6         | 12,50                   | 6,00  | 2,50 | 0,50  | 11,00 | 8,50  | 6,50  | 11,00 | 8,50 | 8,00  | 6,00  | 6,00  | 4,50 | 5,50  | 10,50 | 9,00  | 10,50 | 14,50 | 12,50 | 163,00 | 8,15   | 14,00 |       |  |       |        |   |   |
| 7         | 8,00                    | 15,00 | 6,00 | 4,00  | 2,50  | 3,50  | 1,50  | 1,50  | 1,50 | 2,00  | 1,00  | 0,50  | 2,50 | 4,00  | 0,50  | 3,50  | 0,50  | 1,00  | 0,40  | 2,50   | 61,90  | 3,10  | 14,60 |  |       |        |   |   |
| 8         | 4,00                    | 4,50  | 1,00 | 1,00  | 4,00  | 0,50  | 2,00  | 1,50  | 2,50 | 2,00  | 2,00  | 3,00  | 1,00 | 0,50  | 0,00  | 3,00  | 5,50  | 6,00  | 9,00  | 1,00   | 52,50  | 2,63  | 9,00  |  |       |        |   |   |
| 9         | 2,50                    | 2,50  | 1,50 | 1,00  | 1,00  | 3,50  | 2,50  | 1,50  | 2,50 | 0,00  | 0,00  | 0,50  | 2,00 | 0,50  | 2,00  | 2,00  | 1,00  | 0,50  | 7,50  | 8,50   | 44,00  | 2,20  | 8,50  |  |       |        |   |   |
| 10        | 7,00                    | 6,50  | 4,50 | 3,50  | 10,00 | 6,00  | 0,50  | 4,50  | 4,50 | 1,50  | 1,50  | 4,00  | 8,00 | 14,00 | 8,00  | 3,50  | 1,50  | 1,00  | 14,00 | 3,00   | 107,00 | 5,35  | 13,50 |  |       |        |   |   |
| 11        | 1,00                    | 1,00  | 5,50 | 5,00  | 5,00  | 1,50  | 5,50  | 0,50  | 1,50 | 2,00  | 7,50  | 2,00  | 1,00 | 7,50  | 10,00 | 3,00  | 3,50  | 2,50  | 1,00  | 0,50   | 67,00  | 3,35  | 9,50  |  |       |        |   |   |
| 12        | 3,00                    | 3,50  | 2,50 | 1,00  | 0,50  | 5,00  | 10,50 | 9,50  | 7,50 | 12,00 | 15,50 | 18,00 | 4,00 | 5,50  | 3,00  | 2,50  | 1,00  | 6,00  | 7,00  | 2,50   | 120,00 | 6,00  | 17,50 |  |       |        |   |   |
| 13        | 8,00                    | 5,00  | 8,50 | 7,50  | 8,00  | 7,50  | 4,00  | 2,50  | 9,00 | 3,00  | 10,00 | 5,50  | 1,00 | 5,00  | 8,00  | 3,00  | 2,00  | 2,00  | 4,50  | 6,50   | 110,50 | 5,53  | 9,00  |  |       |        |   |   |
| 14        | 4,00                    | 1,00  | 0,00 | 2,00  | 0,00  | 1,50  | 1,50  | 1,00  | 2,00 | 2,00  | 1,00  | 1,00  | 0,00 | 5,50  | 1,50  | 3,50  | 2,50  | 0,50  | 0,50  | 2,50   | 33,50  | 1,68  | 5,50  |  |       |        |   |   |
| 15        | 2,50                    | 5,50  | 2,00 | 4,50  | 5,00  | 4,50  | 6,00  | 6,50  | 8,50 | 2,50  | 6,00  | 2,50  | 4,00 | 7,00  | 9,00  | 5,50  | 10,00 | 8,00  | 0,50  | 2,00   | 102,00 | 5,10  | 9,50  |  |       |        |   |   |
| 16        | 7,00                    | 8,50  | 8,00 | 8,50  | 0,50  | 10,00 | 12,50 | 8,00  | 1,50 | 2,50  | 0,00  | 0,50  | 2,00 | 1,50  | 4,00  | 4,00  | 3,50  | 1,00  | 3,50  | 3,50   | 90,50  | 4,53  | 12,50 |  |       |        |   |   |
| 17        | 5,00                    | 3,00  | 1,50 | 4,50  | 3,50  | 3,00  | 1,00  | 3,50  | 1,50 | 3,50  | 0,50  | 1,50  | 3,50 | 0,00  | 2,00  | 8,50  | 8,00  | 4,50  | 6,00  | 0,00   | 64,50  | 3,23  | 8,50  |  |       |        |   |   |
| 18        | 2,00                    | 2,50  | 8,00 | 8,50  | 2,00  | 1,50  | 9,50  | 3,50  | 2,50 | 4,00  | 1,50  | 2,50  | 3,50 | 1,00  | 3,50  | 1,50  | 2,00  | 2,00  | 1,50  | 1,00   | 64,00  | 3,20  | 8,50  |  |       |        |   |   |
| 19        | 9,00                    | 2,50  | 4,00 | 9,50  | 1,00  | 0,00  | 0,50  | 1,50  | 3,50 | 1,50  | 2,00  | 3,00  | 4,00 | 2,00  | 0,50  | 4,00  | 1,00  | 4,00  | 3,50  | 3,50   | 60,50  | 3,03  | 9,50  |  |       |        |   |   |
| 20        | 0,00                    | 0,50  | 1,50 | 3,00  | 1,00  | 0,00  | 3,00  | 2,50  | 1,00 | 0,50  | 4,00  | 8,50  | 2,00 | 5,00  | 2,50  | 4,00  | 5,50  | 1,50  | 8,00  | 11,00  | 65,00  | 3,25  | 11,00 |  |       |        |   |   |
| 21        | 1,00                    | 2,50  | 0,50 | 0,00  | 2,00  | 1,00  | 0,00  | 0,00  | 1,50 | 0,50  | 1,00  | 0,50  | 1,50 | 0,00  | 0,50  | 1,50  | 2,00  | 0,50  | 0,50  | 0,50   | 17,50  | 0,88  | 2,50  |  |       |        |   |   |
| 22        | 2,50                    | 1,00  | 0,50 | 2,50  | 2,00  | 0,50  | 2,50  | 0,50  | 1,00 | 2,00  | 1,50  | 1,00  | 2,50 | 0,00  | 2,00  | 1,00  | 0,50  | 1,50  | 1,50  | 1,00   | 27,50  | 1,38  | 2,50  |  |       |        |   |   |
| 23        | 1,50                    | 1,00  | 2,00 | 0,50  | 2,00  | 0,50  | 3,00  | 1,00  | 1,00 | 1,50  | 0,50  | 1,50  | 1,00 | 2,00  | 1,50  | 1,00  | 1,50  | 1,00  | 1,50  | 0,50   | 26,00  | 1,30  | 2,50  |  |       |        |   |   |
| 24        | 2,00                    | 2,00  | 1,00 | 0,50  | 1,50  | 0,50  | 1,50  | 1,50  | 1,00 | 0,50  | 0,00  | 1,00  | 0,50 | 0,50  | 0,50  | 2,00  | 1,50  | 1,00  | 0,00  | 0,00   | 19,00  | 0,95  | 2,00  |  |       |        |   |   |
| 25        | 0,50                    | 1,00  | 1,50 | 0,50  | 0,00  | 2,50  | 3,00  | 2,50  | 0,50 | 2,00  | 2,50  | 1,50  | 2,00 | 0,00  | 0,00  | 3,00  | 1,00  | 0,00  | 0,00  | 0,50   | 24,50  | 1,23  | 3,00  |  |       |        |   |   |
| jumlah    |                         |       |      |       |       |       |       |       |      |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |        |        |       |       |  | 87,37 | 224,10 |   |   |
| rata-rata |                         |       |      |       |       |       |       |       |      |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |        |        |       |       |  | 3,49  | 8,96   |   |   |

Perhitungan Lebar *Veneer Core*

Peta Kontrol X

$$CL = X = 3,49$$

$$UCL = X + A_2R = (3,49 + 0,18) 8,96 = 5,108 \text{ mm}$$

$$LCL = X - A_2R = (3,49 - 0,18) 8,96 = 1,881 \text{ mm}$$

Peta Kontrol R

$$CL = R = 8,96$$

$$UCL = D_4R = 1,585 \times 8,96 = 14,207 \text{ mm}$$

$$LCL = D_3R = 0,415 \times 8,96 = 3,720 \text{ mm}$$

Lampiran 16. Selisih Diagonal Core

| SHR ke    | Selisih Diagonal core (mm) |    |    |   |   |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |      |       |  |       | Jumlah | X | R |
|-----------|----------------------------|----|----|---|---|----|----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|------|-------|--|-------|--------|---|---|
|           | 1                          | 2  | 3  | 4 | 5 | 6  | 7  | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |     |      |       |  |       |        |   |   |
| 1         | 0                          | 3  | 3  | 2 | 2 | 2  | 3  | 6 | 7 | 3  | 2  | 0  | 5  | 3  | 0  | 3  | 2  | 2  | 3  | 7  | 58  | 2,90 | 7,00  |  |       |        |   |   |
| 2         | 5                          | 7  | 2  | 8 | 3 | 5  | 2  | 5 | 2 | 8  | 2  | 1  | 2  | 3  | 3  | 2  | 1  | 3  | 3  | 5  | 72  | 3,60 | 7,00  |  |       |        |   |   |
| 3         | 10                         | 5  | 3  | 5 | 2 | 8  | 2  | 5 | 5 | 8  | 3  | 3  | 1  | 7  | 7  | 5  | 3  | 2  | 2  | 1  | 87  | 4,35 | 9,00  |  |       |        |   |   |
| 4         | 4                          | 8  | 2  | 5 | 5 | 5  | 6  | 5 | 5 | 8  | 4  | 6  | 2  | 6  | 5  | 2  | 4  | 6  | 8  | 2  | 98  | 4,90 | 6,00  |  |       |        |   |   |
| 5         | 8                          | 5  | 6  | 0 | 4 | 7  | 5  | 6 | 6 | 5  | 5  | 8  | 4  | 8  | 2  | 6  | 2  | 2  | 4  | 6  | 99  | 4,95 | 8,00  |  |       |        |   |   |
| 6         | 8                          | 2  | 6  | 2 | 8 | 2  | 4  | 6 | 8 | 2  | 2  | 8  | 0  | 6  | 8  | 8  | 8  | 5  | 5  | 4  | 102 | 5,10 | 8,00  |  |       |        |   |   |
| 7         | 4                          | 6  | 8  | 2 | 3 | 8  | 6  | 4 | 2 | 1  | 0  | 2  | 4  | 1  | 5  | 5  | 7  | 8  | 6  | 5  | 87  | 4,35 | 8,00  |  |       |        |   |   |
| 8         | 6                          | 5  | 2  | 6 | 8 | 4  | 2  | 2 | 3 | 4  | 3  | 1  | 3  | 1  | 5  | 4  | 2  | 3  | 1  | 0  | 65  | 3,25 | 8,00  |  |       |        |   |   |
| 9         | 3                          | 3  | 6  | 7 | 3 | 1  | 8  | 3 | 2 | 3  | 4  | 2  | 0  | 1  | 1  | 2  | 2  | 3  | 2  | 2  | 58  | 2,90 | 8,00  |  |       |        |   |   |
| 10        | 4                          | 2  | 3  | 4 | 3 | 3  | 10 | 3 | 2 | 3  | 3  | 2  | 2  | 9  | 2  | 3  | 4  | 4  | 5  | 4  | 75  | 3,75 | 8,00  |  |       |        |   |   |
| 11        | 3                          | 3  | 2  | 4 | 2 | 11 | 3  | 3 | 2 | 2  | 2  | 4  | 3  | 5  | 3  | 4  | 5  | 2  | 1  | 4  | 68  | 3,40 | 10,00 |  |       |        |   |   |
| 12        | 3                          | 6  | 5  | 1 | 3 | 2  | 2  | 4 | 4 | 7  | 2  | 2  | 9  | 6  | 3  | 4  | 4  | 3  | 4  | 3  | 77  | 3,85 | 8,00  |  |       |        |   |   |
| 13        | 3                          | 0  | 3  | 2 | 4 | 3  | 4  | 2 | 3 | 2  | 2  | 1  | 7  | 8  | 0  | 3  | 3  | 1  | 4  | 3  | 58  | 2,90 | 8,00  |  |       |        |   |   |
| 14        | 3                          | 1  | 2  | 2 | 0 | 3  | 2  | 7 | 6 | 6  | 0  | 2  | 1  | 5  | 1  | 4  | 2  | 5  | 3  | 3  | 58  | 2,90 | 7,00  |  |       |        |   |   |
| 15        | 1                          | 3  | 3  | 2 | 7 | 5  | 3  | 1 | 6 | 2  | 2  | 3  | 1  | 2  | 6  | 0  | 3  | 8  | 1  | 1  | 60  | 3,00 | 8,00  |  |       |        |   |   |
| 16        | 3                          | 3  | 0  | 2 | 3 | 5  | 3  | 3 | 3 | 1  | 4  | 2  | 3  | 2  | 9  | 6  | 5  | 9  | 3  | 3  | 70  | 3,50 | 9,00  |  |       |        |   |   |
| 17        | 5                          | 5  | 2  | 9 | 4 | 1  | 3  | 6 | 6 | 4  | 6  | 2  | 2  | 1  | 2  | 3  | 4  | 4  | 9  | 8  | 86  | 4,30 | 8,00  |  |       |        |   |   |
| 18        | 0                          | 2  | 2  | 6 | 3 | 4  | 3  | 7 | 3 | 3  | 8  | 5  | 2  | 1  | 4  | 2  | 2  | 5  | 5  | 7  | 74  | 3,70 | 8,00  |  |       |        |   |   |
| 19        | 3                          | 1  | 8  | 4 | 3 | 2  | 1  | 4 | 3 | 2  | 8  | 2  | 7  | 8  | 4  | 1  | 3  | 6  | 7  | 11 | 88  | 4,40 | 10,00 |  |       |        |   |   |
| 20        | 3                          | 6  | 4  | 2 | 2 | 2  | 2  | 1 | 6 | 6  | 4  | 2  | 3  | 7  | 9  | 1  | 4  | 1  | 6  | 7  | 78  | 3,90 | 8,00  |  |       |        |   |   |
| 21        | 1                          | 6  | 11 | 3 | 1 | 1  | 1  | 2 | 0 | 1  | 5  | 11 | 2  | 2  | 9  | 7  | 3  | 8  | 9  | 5  | 88  | 4,40 | 11,00 |  |       |        |   |   |
| 22        | 8                          | 2  | 4  | 4 | 4 | 7  | 4  | 3 | 3 | 2  | 1  | 4  | 2  | 4  | 9  | 2  | 2  | 1  | 1  | 2  | 69  | 3,45 | 8,00  |  |       |        |   |   |
| 23        | 6                          | 11 | 8  | 1 | 3 | 1  | 2  | 5 | 3 | 11 | 7  | 1  | 2  | 5  | 1  | 1  | 4  | 0  | 11 | 2  | 85  | 4,25 | 11,00 |  |       |        |   |   |
| 24        | 5                          | 2  | 6  | 2 | 2 | 2  | 8  | 5 | 6 | 8  | 2  | 5  | 7  | 4  | 7  | 10 | 2  | 7  | 3  | 0  | 93  | 4,65 | 10,00 |  |       |        |   |   |
| 25        | 7                          | 2  | 8  | 9 | 4 | 3  | 5  | 1 | 5 | 3  | 4  | 5  | 5  | 7  | 9  | 6  | 1  | 9  | 8  | 1  | 102 | 5,10 | 8,00  |  |       |        |   |   |
| jumlah    |                            |    |    |   |   |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |      |       |  | 97,75 | 209    |   |   |
| rata-rata |                            |    |    |   |   |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |      |       |  | 3,91  | 8,36   |   |   |

## Lanjutan lampiran 16

### Perhitungan Diagonal Veneer Core

#### Peta Kontrol X

$$CL = X = 3,91$$

$$UCL = X + A_2R = (3,91 + 0,18) 8,36 = 5,519 \text{ mm}$$

$$LCL = X - A_2R = (3,91 - 0,18) 8,36 = 2,264 \text{ mm}$$

#### Peta Kontrol R

$$CL = R = 8,36$$

$$UCL = D_4R = 1,585 \times 8,36 = 14,328 \text{ mm}$$

$$LCL = D_3R = 0,415 \times 8,36 = 3,751 \text{ mm}$$

Lampiran 17. Hasil Selisih Tebal Core

| Shift ke  | Selisih Tebal core (mm) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Jumlah | X    | R    |
|-----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|------|------|
|           | 1                       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   |      |      |      |      |      |        |      |      |
| 1         | 0,27                    | 0,26 | 0,27 | 0,30 | 0,31 | 0,26 | 0,26 | 0,28 | 0,27 | 0,29 | 0,27 | 0,29 | 0,27 | 0,24 | 0,29 | 0,26 | 0,30 | 0,28 | 0,28 | 0,27 | 0,26 | 0,28 | 0,27 | 0,28 | 0,28 | 5,52   | 0,28 | 0,07 |
| 2         | 0,26                    | 0,30 | 0,29 | 0,23 | 0,32 | 0,27 | 0,29 | 0,31 | 0,28 | 0,29 | 0,26 | 0,28 | 0,31 | 0,26 | 0,28 | 0,26 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,28 | 0,27 | 0,23 | 0,27 | 0,28 | 0,28 | 5,58   | 0,28 | 0,09 |
| 3         | 0,30                    | 0,28 | 0,27 | 0,31 | 0,29 | 0,29 | 0,24 | 0,25 | 0,25 | 0,24 | 0,25 | 0,25 | 0,23 | 0,25 | 0,27 | 0,23 | 0,25 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,23 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 5,22   | 0,26 | 0,08 |
| 4         | 0,30                    | 0,25 | 0,25 | 0,27 | 0,29 | 0,27 | 0,30 | 0,26 | 0,27 | 0,28 | 0,28 | 0,26 | 0,27 | 0,34 | 0,26 | 0,30 | 0,26 | 0,30 | 0,25 | 0,25 | 0,33 | 0,26 | 0,26 | 0,25 | 0,33 | 5,55   | 0,28 | 0,09 |
| 5         | 0,25                    | 0,21 | 0,31 | 0,26 | 0,26 | 0,22 | 0,25 | 0,28 | 0,27 | 0,30 | 0,28 | 0,32 | 0,25 | 0,28 | 0,25 | 0,28 | 0,27 | 0,27 | 0,24 | 0,27 | 0,24 | 0,27 | 0,24 | 0,27 | 0,24 | 5,31   | 0,27 | 0,11 |
| 6         | 0,30                    | 0,30 | 0,30 | 0,26 | 0,30 | 0,29 | 0,24 | 0,29 | 0,30 | 0,27 | 0,29 | 0,28 | 0,29 | 0,31 | 0,24 | 0,24 | 0,29 | 0,26 | 0,29 | 0,30 | 0,26 | 0,25 | 0,28 | 0,26 | 0,25 | 5,60   | 0,28 | 0,07 |
| 7         | 0,27                    | 0,29 | 0,29 | 0,28 | 0,31 | 0,26 | 0,33 | 0,30 | 0,29 | 0,25 | 0,24 | 0,32 | 0,27 | 0,29 | 0,29 | 0,26 | 0,29 | 0,27 | 0,27 | 0,25 | 0,29 | 0,25 | 0,29 | 0,25 | 0,29 | 5,64   | 0,28 | 0,09 |
| 8         | 0,30                    | 0,31 | 0,30 | 0,28 | 0,25 | 0,26 | 0,27 | 0,30 | 0,27 | 0,29 | 0,29 | 0,25 | 0,28 | 0,29 | 0,30 | 0,30 | 0,28 | 0,31 | 0,29 | 0,27 | 0,25 | 0,29 | 0,25 | 0,29 | 0,25 | 5,67   | 0,28 | 0,06 |
| 9         | 0,28                    | 0,26 | 0,29 | 0,26 | 0,28 | 0,32 | 0,27 | 0,28 | 0,31 | 0,30 | 0,28 | 0,33 | 0,24 | 0,34 | 0,31 | 0,28 | 0,30 | 0,26 | 0,26 | 0,28 | 0,26 | 0,25 | 0,28 | 0,25 | 0,29 | 5,72   | 0,29 | 0,10 |
| 10        | 0,30                    | 0,28 | 0,28 | 0,27 | 0,28 | 0,30 | 0,29 | 0,30 | 0,29 | 0,30 | 0,27 | 0,29 | 0,27 | 0,29 | 0,30 | 0,26 | 0,25 | 0,29 | 0,29 | 0,29 | 0,29 | 0,28 | 0,25 | 0,28 | 0,28 | 5,68   | 0,28 | 0,05 |
| 11        | 0,24                    | 0,26 | 0,30 | 0,28 | 0,29 | 0,28 | 0,25 | 0,29 | 0,30 | 0,28 | 0,27 | 0,30 | 0,26 | 0,27 | 0,27 | 0,31 | 0,27 | 0,26 | 0,27 | 0,26 | 0,27 | 0,26 | 0,25 | 0,27 | 0,27 | 5,55   | 0,28 | 0,08 |
| 12        | 0,30                    | 0,26 | 0,29 | 0,30 | 0,32 | 0,30 | 0,24 | 0,30 | 0,26 | 0,29 | 0,25 | 0,26 | 0,22 | 0,25 | 0,23 | 0,29 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,33 | 0,27 | 5,50   | 0,28 | 0,11 |
| 13        | 0,29                    | 0,27 | 0,31 | 0,31 | 0,28 | 0,25 | 0,29 | 0,26 | 0,34 | 0,27 | 0,24 | 0,24 | 0,28 | 0,28 | 0,26 | 0,31 | 0,30 | 0,21 | 0,30 | 0,21 | 0,30 | 0,27 | 0,25 | 0,30 | 0,27 | 5,56   | 0,28 | 0,13 |
| 14        | 0,25                    | 0,29 | 0,27 | 0,30 | 0,26 | 0,30 | 0,25 | 0,26 | 0,27 | 0,26 | 0,26 | 0,27 | 0,31 | 0,27 | 0,29 | 0,26 | 0,26 | 0,27 | 0,27 | 0,28 | 0,29 | 0,26 | 0,25 | 0,29 | 0,26 | 5,45   | 0,27 | 0,06 |
| 15        | 0,30                    | 0,25 | 0,25 | 0,28 | 0,29 | 0,30 | 0,25 | 0,29 | 0,30 | 0,25 | 0,24 | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 0,28 | 0,29 | 0,27 | 0,24 | 0,27 | 0,28 | 0,29 | 0,27 | 0,25 | 0,29 | 0,27 | 5,55   | 0,28 | 0,09 |
| 16        | 0,27                    | 0,25 | 0,27 | 0,28 | 0,26 | 0,30 | 0,28 | 0,30 | 0,25 | 0,29 | 0,26 | 0,24 | 0,24 | 0,29 | 0,24 | 0,31 | 0,27 | 0,24 | 0,27 | 0,24 | 0,27 | 0,25 | 0,25 | 0,29 | 0,29 | 5,45   | 0,27 | 0,07 |
| 17        | 0,25                    | 0,29 | 0,30 | 0,24 | 0,25 | 0,29 | 0,27 | 0,27 | 0,30 | 0,25 | 0,30 | 0,30 | 0,31 | 0,27 | 0,27 | 0,25 | 0,23 | 0,25 | 0,23 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 5,39   | 0,27 | 0,08 |
| 18        | 0,25                    | 0,25 | 0,28 | 0,27 | 0,26 | 0,24 | 0,27 | 0,23 | 0,24 | 0,27 | 0,25 | 0,34 | 0,26 | 0,34 | 0,36 | 0,22 | 0,36 | 0,37 | 0,37 | 0,33 | 0,37 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 5,39   | 0,27 | 0,08 |
| 19        | 0,22                    | 0,29 | 0,30 | 0,26 | 0,29 | 0,32 | 0,30 | 0,30 | 0,27 | 0,23 | 0,22 | 0,22 | 0,28 | 0,24 | 0,25 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,30 | 0,29 | 0,26 | 0,26 | 0,26 | 0,26 | 5,32   | 0,27 | 0,10 |
| 20        | 0,30                    | 0,28 | 0,32 | 0,25 | 0,26 | 0,30 | 0,24 | 0,27 | 0,31 | 0,27 | 0,29 | 0,24 | 0,27 | 0,28 | 0,27 | 0,27 | 0,29 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 5,54   | 0,28 | 0,08 |
| 21        | 0,28                    | 0,27 | 0,26 | 0,30 | 0,27 | 0,27 | 0,26 | 0,28 | 0,26 | 0,29 | 0,26 | 0,30 | 0,28 | 0,27 | 0,27 | 0,25 | 0,28 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 5,50   | 0,28 | 0,04 |
| 22        | 0,27                    | 0,26 | 0,29 | 0,28 | 0,27 | 0,30 | 0,29 | 0,29 | 0,26 | 0,31 | 0,24 | 0,28 | 0,30 | 0,28 | 0,31 | 0,27 | 0,26 | 0,28 | 0,28 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 5,58   | 0,28 | 0,07 |
| 23        | 0,30                    | 0,33 | 0,32 | 0,29 | 0,29 | 0,30 | 0,30 | 0,28 | 0,30 | 0,29 | 0,30 | 0,28 | 0,28 | 0,30 | 0,32 | 0,29 | 0,29 | 0,29 | 0,30 | 0,29 | 0,29 | 0,29 | 0,29 | 0,29 | 0,29 | 5,92   | 0,30 | 0,06 |
| 24        | 0,29                    | 0,31 | 0,27 | 0,31 | 0,30 | 0,28 | 0,29 | 0,29 | 0,28 | 0,29 | 0,30 | 0,28 | 0,28 | 0,30 | 0,32 | 0,29 | 0,29 | 0,29 | 0,30 | 0,29 | 0,29 | 0,29 | 0,29 | 0,29 | 0,29 | 5,85   | 0,29 | 0,05 |
| 25        | 0,30                    | 0,32 | 0,27 | 0,28 | 0,27 | 0,29 | 0,28 | 0,26 | 0,29 | 0,28 | 0,29 | 0,28 | 0,27 | 0,29 | 0,29 | 0,27 | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 0,29 | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 5,66   | 0,28 | 0,06 |
| jumlah    |                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 6,95 | 2,04   |      |      |
| rata-rata |                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 0,28 | 0,08   |      |      |



Peta Kontrol X

$$CL = X = 0,28$$

$$UCL = X + A_2R = (0,28 + 0,18) 0,08 = 0,292 \text{ mm}$$

$$LCL = X - A_2R = (0,28 - 0,18) 0,08 = 0,623 \text{ mm}$$

Peta Kontrol R

$$CL = R = 0,08$$

$$UCL = D_4R = 1,585 \times 0,08 = 0,129 \text{ mm}$$

$$LCL = D_3R = 0,415 \times 0,08 = 0,033 \text{ mm}$$

Lampiran 18. Hasil Perhitungan cacat (peta kontrol p) untuk kayu lapis selama 25 shift.

| No        | Total cacat/np | proporsi kesalahan (p) | Persentase Kesalahan (p.%) |
|-----------|----------------|------------------------|----------------------------|
| 1         | 15             | 0,75                   | 75                         |
| 2         | 10             | 0,50                   | 50                         |
| 3         | 9              | 0,45                   | 45                         |
| 4         | 8              | 0,40                   | 40                         |
| 5         | 13             | 0,65                   | 65                         |
| 6         | 11             | 0,55                   | 55                         |
| 7         | 13             | 0,65                   | 65                         |
| 8         | 10             | 0,50                   | 50                         |
| 9         | 7              | 0,35                   | 35                         |
| 10        | 9              | 0,45                   | 45                         |
| 11        | 10             | 0,50                   | 50                         |
| 12        | 9              | 0,45                   | 45                         |
| 13        | 13             | 0,65                   | 65                         |
| 14        | 16             | 0,80                   | 80                         |
| 15        | 9              | 0,45                   | 45                         |
| 16        | 13             | 0,65                   | 65                         |
| 17        | 12             | 0,60                   | 60                         |
| 18        | 12             | 0,60                   | 60                         |
| 19        | 17             | 0,85                   | 85                         |
| 20        | 10             | 0,50                   | 50                         |
| 21        | 10             | 0,50                   | 50                         |
| 22        | 12             | 0,60                   | 60                         |
| 23        | 10             | 0,50                   | 50                         |
| 24        | 12             | 0,60                   | 60                         |
| 25        | 16             | 0,80                   | 80                         |
| Jumlah    | 286            | 14,30                  | 1430                       |
| Rata-rata | 11,44          | 0,572                  | 57,2                       |

## Lanjutan lampiran 18

### Perhitungan cacat (Peta Kontrol p)

$$\bar{p} = 0,572$$

$$Sp = \sqrt{\bar{p}(1 - \bar{p})/n} \rightarrow Sp = \sqrt{0,572(1 - 0,572)/20}$$

$$Sp = 0,110638$$

$$UCL = \bar{p} + 3Sp$$

$$\rightarrow UCL = 0,572 + 3(0,110638)$$

$$UCL = 0,903914$$

$$LCL = \bar{p} - 3Sp$$

$$\rightarrow LCL = 0,572 - 3(0,110638)$$

$$LCL = 0,240086$$

$$\bar{p} = 57,2$$

$$Sp = \sqrt{\bar{p}(1 - \bar{p})/n} \rightarrow Sp = \sqrt{57,2(100 - 57,2)/20}$$

$$Sp = 11,06$$

$$UCL = \bar{p} + 3Sp$$

$$\rightarrow UCL = 57,2 + 3(11,06)$$

$$UCL = 90,39$$

$$LCL = \bar{p} - 3Sp$$

$$\rightarrow LCL = 57,2 - 3(11,06)$$

$$LCL = 24,01$$

Lampiran 19. Hasil Perhitungan cacat untuk peta kontrol c selama 25 shift.

| No        | Shift Ke : | banyaknya produk yang tidak diinginkan |
|-----------|------------|--|
| 1         | 1          | 1                                      |
| 2         | 2          | 1                                      |
| 3         | 3          | 1                                      |
| 4         | 4          | 2                                      |
| 5         | 5          | 4                                      |
| 6         | 6          | 1                                      |
| 7         | 7          | 2                                      |
| 8         | 8          | 3                                      |
| 9         | 9          | 0                                      |
| 10        | 10         | 3                                      |
| 11        | 11         | 1                                      |
| 12        | 12         | 1                                      |
| 13        | 13         | 1                                      |
| 14        | 14         | 1                                      |
| 15        | 15         | 1                                      |
| 16        | 16         | 2                                      |
| 17        | 17         | 1                                      |
| 18        | 18         | 2                                      |
| 19        | 19         | 1                                      |
| 20        | 20         | 1                                      |
| 21        | 21         | 1                                      |
| 22        | 22         | 1                                      |
| 23        | 23         | 1                                      |
| 24        | 24         | 3                                      |
| 25        | 25         | 2                                      |
| Jumlah    |            | 38                                     |
| Rata-rata |            | 1,52                                   |

Perhitungan cacat (Peta kontrol c)

$$s_c = \sqrt{1.52} = 1.233$$

$$CL = 1.52$$

$$UCL = c + 3 S_c = 1.52 + (3) (1.233) = 5.219$$

$$LCL = c - 3 S_c = 1.52 - (3) (1.233) = -2.179 \text{ di bulatkan } 0$$

Lampiran 20. Jumlah produk cacat selama 25 shift

| No     | Jenis cacat         | Jumlah cacat/sift | Persentase | Persentase Kumulatif |
|--------|---------------------|-------------------|------------|----------------------|
| 1      | Core kosong         | 66                | 23.08      | 23.08                |
| 2      | Over lap            | 45                | 15.73      | 38.81                |
| 3      | Back renggang       | 33                | 11.54      | 50.35                |
| 4      | F/B kurang          | 27                | 9.44       | 59.79                |
| 5      | Center Core kosong  | 22                | 7.69       | 67.49                |
| 6      | Pres mark           | 20                | 6.99       | 74.48                |
| 7      | Kotoran pada Back   | 14                | 4.90       | 79.37                |
| 8      | Getah               | 8                 | 2.80       | 82.17                |
| 9      | Pangku              | 8                 | 2.80       | 84.97                |
| 10     | Core lapuk          | 7                 | 2.45       | 87.42                |
| 11     | Sander              | 6                 | 2.10       | 89.51                |
| 12     | F/B Pecah           | 6                 | 2.10       | 91.61                |
| 13     | Core kasar          | 5                 | 1.75       | 93.36                |
| 14     | Cacat mekanik D saw | 5                 | 1.75       | 95.11                |
| 15     | Melengkung          | 5                 | 1.75       | 96.86                |
| 16     | Core renggang       | 3                 | 1.05       | 97.91                |
| 17     | Minyak              | 3                 | 1.05       | 98.95                |
| 18     | Face pinhole htm    | 3                 | 1.05       | 100.00               |
| jumlah |                     | 286               | 100.00     |                      |

Lampiran 21. Hasil Pengujian Kualitas *Multipley* Menurut SNI dan Standar KTC



| No | Jenis cacat | KTC                       | SNI   |   |
|----|-------------|---------------------------|-------|---|
| 1  | a           | Core kosong               | Uty   | A |
|    | b           | Core kosong               | Uty   | A |
|    | c           | F/B kurang                | Uty   | A |
|    | d           | F/B kurang                | Uty B | B |
|    | e           | Kotoran pada <i>Back</i>  | Uty B | A |
|    | f           | <i>Pres mark</i>          | Rijek | D |
|    | g           | Core kasar                | lokal | B |
|    | h           | <i>Over lap</i>           | Uty B | B |
|    | i           | <i>Over lap</i>           | lokal | B |
|    | j           | <i>Back renggang</i>      | lokal | B |
|    | k           | <i>Back renggang</i>      | Uty B | A |
|    | l           | <i>Back renggang</i>      | Uty B | A |
|    | m           | Getah                     | Lokal | B |
|    | n           | <i>Center Core</i> kosong | Uty B | A |
|    | o           | <i>Center Core</i> kosong | Uty   | A |
| 2  | a           | Core kosong               | Uty B | A |
|    | b           | Core kosong               | uty B | A |
|    | c           | Core kosong               | Uty   | A |
|    | d           | Core kosong               | Uty   | A |
|    | e           | F/B kurang                | Uty B | A |
|    | f           | F/B kurang                | Uty B | A |
|    | g           | <i>Pres mark</i>          | Lokal | B |
|    | h           | <i>Over lap</i>           | Lokal | A |
|    | i           | Pangku                    | Rijek | D |
|    | j           | <i>Center Core</i> kosong | Uty B | B |
| 3  | a           | Core kosong               | Uty   | A |
|    | b           | Core kosong               | Uty   | A |
|    | c           | F/B kurang                | Uty B | B |
|    | d           | Kotoran pada <i>Back</i>  | lokal | B |
|    | e           | <i>Pres mark</i>          | Rijek | D |
|    | f           | <i>Back renggang</i>      | Uty   | A |
|    | g           | <i>Back renggang</i>      | Lokal | B |
|    | h           | <i>Back renggang</i>      | Lokal | B |
|    | i           | <i>Center Core</i> kosong | Uty B | B |
| 4  | a           | Core kosong               | Uty B | A |
|    | b           | Core kosong               | Uty B | B |

|   |   |                     |       |   |
|---|---|---------------------|-------|---|
|   | c | Core kosong         | Lokal | B |
|   | d | Over lap            | Rijek | C |
|   | e | Back renggang       | Uty B | A |
|   | f | Getah               | Uty   | A |
|   | g | Center Core kosong  | Uty B | A |
|   | h | Face pinhole htm    | Rijek | C |
| 5 | a | Core kosong         | Uty B | A |
|   | b | Core kosong         | Uty B | B |
|   | c | F/B kurang          | Uty B | B |
|   | d | F/B kurang          | Uty B | B |
|   | e | Kotoran pada Back   | Uty   | A |
|   | f | Kotoran pada Back   | Lokal | B |
|   | g | Pres mark           | Lokal | C |
|   | h | Over lap            | Rijek | C |
|   | i | Back renggang       | Uty   | A |
|   | j | Pangku              | Rijek | C |
|   | k | Pangku              | Rijek | C |
|   | l | Melengkung          | Rijek | C |
|   | m | Cacat mekanik D saw | Lokal | C |
| 6 | a | Core kosong         | Uty B | A |
|   | b | Over lap            | Lokal | B |
|   | c | Over lap            | Uty   | A |
|   | d | Over lap            | Uty   | A |
|   | e | Over lap            | Uty   | A |
|   | f | Over lap            | Rijek | C |
|   | g | Back renggang       | Uty B | A |
|   | h | Getah               | Uty B | A |
|   | i | F/B Pecah           | Lokal | C |
|   | j | Center Core kosong  | Uty B | B |
|   | k | Core renggang       | Uty   | A |
| 7 | a | Core kosong         | Uty   | A |
|   | b | Core kosong         | Uty   | A |
|   | c | Core kosong         | Uty B | B |
|   | d | Pres mark           | Uty   | A |
|   | e | Pres mark           | Lokal | C |
|   | f | Core kasar          | Uty B | B |
|   | g | Over lap            | Rijek | C |
|   | h | Back renggang       | Uty   | A |
|   | i | Back renggang       | Uty B | A |
|   | j | Cacat mekanik D saw | Uty B | A |

|    |   |                     |       |   |
|----|---|---------------------|-------|---|
|    | k | Cacat mekanik D saw | Uty B | B |
|    | l | Cacat sander        | Uty   | A |
|    | m | Core lapuk          | Rijek | C |
| 8  | a | Core kosong         | Rijek | D |
|    | b | Core kosong         | Lokal | C |
|    | c | Core kosong         | Lokal | D |
|    | d | Kotoran pada Back   | Uty   | A |
|    | e | Pres mark           | Rijek | C |
|    | f | Over lap            | Uty B | B |
|    | g | Over lap            | Rijek | C |
|    | h | Back renggang       | Uty B | B |
|    | i | Center Core kosong  | Uty   | B |
|    | j | Center Core kosong  | Lokal | C |
| 9  | a | Core kosong         | Uty   | A |
|    | b | Core kosong         | Uty   | A |
|    | c | Core kosong         | Uty B | A |
|    | d | Kotoran pada Back   | Uty B | A |
|    | e | Pres mark           | Uty   | A |
|    | f | Over lap            | Lokal | C |
|    | g | Core lapuk          | Uty   | A |
| 10 | a | Core kosong         | Uty   | A |
|    | b | Core kosong         | Uty B | B |
|    | c | F/B kurang          | Uty B | B |
|    | d | Pres mark           | Uty B | B |
|    | e | Over lap            | Lokal | C |
|    | f | Over lap            | Uty B | A |
|    | g | Pangku              | Rijek | C |
|    | h | Melengkung          | Rijek | C |
|    | i | Melengkung          | Rijek | C |
| 11 | a | Core kosong         | Uty B | A |
|    | b | Core kosong         | Uty   | A |
|    | c | Over lap            | lokal | B |
|    | d | Back renggang       | Uty   | A |
|    | e | Back renggang       | lokal | B |
|    | f | Back renggang       | Uty   | A |
|    | g | Getah               | Uty   | A |
|    | h | F/B Pecah           | Uty   | A |
|    | i | Face pinhole htm    | Rijek | C |
|    | j | Core lapuk          | Uty B | A |



|    |                           |                          |       |   |
|----|---------------------------|--------------------------|-------|---|
| 12 | a                         | Core kosong              | lokal | C |
|    | b                         | Core kosong              | lokal | B |
|    | c                         | Core kosong              | Uty B | B |
|    | d                         | F/B kurang               | Uty B | A |
|    | e                         | F/B kurang               | Uty B | A |
|    | f                         | Kotoran pada <i>Back</i> | Uty B | A |
|    | g                         | <i>Over lap</i>          | Uty   | A |
|    | h                         | F/B Pecah                | Rijek | C |
|    | i                         | Minyak                   | Lokal | C |
| 13 | a                         | Core kosong              | Uty B | B |
|    | b                         | Core kosong              | Uty   | A |
|    | c                         | Core kosong              | Uty   | A |
|    | d                         | Corekosong               | Uty B | B |
|    | e                         | F/B kurang               | Uty B | B |
|    | f                         | Kotoran pada <i>Back</i> | lokal | C |
|    | g                         | <i>Pres mark</i>         | Uty   | A |
|    | h                         | <i>Over lap</i>          | Uty B | B |
|    | i                         | <i>Over lap</i>          | lokal | B |
|    | j                         | <i>Over lap</i>          | lokal | B |
|    | k                         | <i>Back renggang</i>     | lokal | B |
|    | l                         | <i>Back renggang</i>     | Uty   | A |
|    | m                         | Cacat mekanik D saw      | Rijek | C |
| 14 | a                         | Core kosong              | Uty   | A |
|    | b                         | Core kosong              | Lokal | B |
|    | c                         | Core kosong              | Uty B | A |
|    | d                         | Core kosong              | Uty B | A |
|    | e                         | F/B kurang               | Uty B | A |
|    | f                         | <i>Pres mark</i>         | Uty   | A |
|    | g                         | <i>Pres mark</i>         | Uty B | A |
|    | h                         | <i>Over lap</i>          | Uty   | A |
|    | i                         | <i>Over lap</i>          | lokal | C |
|    | j                         | <i>Back renggang</i>     | Uty B | B |
|    | k                         | <i>Back renggang</i>     | lokal | B |
|    | l                         | <i>Back renggang</i>     | Uty B | B |
|    | m                         | Pangku                   | Rijek | C |
| n  | <i>Center Core</i> kosong | Uty                      | A     |   |
| o  | <i>Center Core</i> kosong | lokal                    | B     |   |
| p  | <i>Core renggang</i>      | Uty B                    | B     |   |
| 15 | a                         | Core kosong              | lokal | C |
|    | b                         | Core kosong              | lokal | B |

|    |   |                     |       |   |
|----|---|---------------------|-------|---|
|    | c | Core kosong         | Uty B | B |
|    | d | F/B kurang          | Uty B | A |
|    | e | Core kasar          | Uty B | A |
|    | f | Over lap            | Uty B | A |
|    | g | Over lap            | Uty   | A |
|    | h | Cacat sander        | Rijek | C |
|    | i | Core renggang       | Lokal | B |
| 16 | a | Core kosong         | Rijek | C |
|    | b | F/B kurang          | Lokal | B |
|    | c | Kotoran pada Back   | Uty   | A |
|    | d | Pres mark           | Uty   | A |
|    | e | Over lap            | Rijek | D |
|    | f | Over lap            | Uty B | B |
|    | g | Over lap            | Uty B | A |
|    | h | Over lap            | lokal | B |
|    | i | Back renggang       | Uty B | B |
|    | j | Getah               | Uty   | A |
|    | k | F/B Pecah           | Uty   | A |
|    | l | Center Core kosong  | lokal | B |
|    | m | Cacat mekanik D saw | Uty B | B |
| 17 | a | Core kosong         | lokal | C |
|    | b | Core kosong         | lokal | B |
|    | c | F/B kurang          | Uty B | B |
|    | d | Pres mark           | Uty B | A |
|    | e | Pres mark           | Uty B | A |
|    | f | Over lap            | Rijek | C |
|    | g | Over lap            | Uty B | B |
|    | h | Back renggang       | Lokal | C |
|    | i | Center Core kosong  | Uty B | B |
|    | j | Cacat sander        | Uty   | A |
|    | k | Cacat sander        | Uty   | A |
|    | l | Core lapuk          | Uty B | B |
| 18 | a | Core kosong         | Uty B | A |
|    | b | Core kosong         | Uty B | A |
|    | c | Core kosong         | lokal | B |
|    | d | Core kosong         | Uty B | B |
|    | e | Core kosong         | lokal | B |
|    | f | F/B kurang          | lokal | B |
|    | g | Kotoran pada Back   | Uty B | A |
|    | h | Over lap            | Uty B | A |

|    |   |                    |       |   |
|----|---|--------------------|-------|---|
|    | i | Over lap           |       |   |
|    | j | Pangku             | Lokal | B |
|    | k | F/B Pecah          | Rijek | C |
|    | l | Face pinhole htm   | Uty B | B |
| 19 | a | Core kosong        | Rijek | C |
|    | b | Core kosong        | Lokal | C |
|    | c | Core kosong        | Uty   | A |
|    | d | Core kosong        | Uty   | A |
|    | e | F/B kurang         | Uty B | B |
|    | f | F/B kurang         | Uty B | B |
|    | g | Pres mark          | Uty B | B |
|    | h | Over lap           | Lokal | C |
|    | i | Over lap           | Uty B | A |
|    | j | Over lap           | Uty B | B |
|    | k | Over lap           | Rijek | C |
|    | l | Back renggang      | Uty B | B |
|    | m | Back renggang      | Uty B | B |
|    | n | Back renggang      | uty   | B |
|    | o | Getah              | Lokal | C |
|    | p | Center Core kosong | lokal | C |
|    | q | Center Core kosong | Uty B | A |
|    | r | Center Core kosong | Uty   | A |
| 20 | a | Core kosong        | Uty   | A |
|    | b | F/B kurang         | Uty   | A |
|    | c | F/B kurang         | Uty   | A |
|    | d | F/B kurang         | Uty B | B |
|    | e | Pres mark          | Uty B | B |
|    | f | Back renggang      | Uty   | B |
|    | g | Back renggang      | Uty B | A |
|    | h | Cacat sander       | Rijek | C |
|    | i | Minyak             | Lokal | C |
|    | j | Minyak             | Uty B | A |
| 21 | a | Core kosong        | Lokal | B |
|    | b | Core kosong        | Uty   | A |
|    | c | Core kosong        | Uty   | A |
|    | d | Core kasar         | Uty   | A |
|    | e | Core kasar         | Uty   | A |
|    | f | Over lap           | Rijek | C |
|    | g | Over lap           | Uty B | A |
|    | h | Center Core kosong | Lokal | C |
|    | i | Center Core kosong | Uty B | B |

|    |   |                           |       |   |
|----|---|---------------------------|-------|---|
|    | j | Core lapuk                | Uty   | A |
| 22 | a | Core kosong               | lokal | C |
|    | b | Core kosong               | Uty   | A |
|    | c | F/B kurang                | Rijek | C |
|    | d | Kotoran pada <i>Back</i>  | lokal | B |
|    | e | <i>Pres mark</i>          | lokal | B |
|    | f | <i>Over lap</i>           | lokal | B |
|    | g | <i>Over lap</i>           | Uty   | A |
|    | h | <i>Over lap</i>           | Uty   | A |
|    | i | <i>Back renggang</i>      | Uty   | A |
|    | j | <i>Center Core kosong</i> | Lokal | B |
|    | k | Core lapuk                | Uty B | A |
|    | l | Core lapuk                | Uty B | A |
| 23 | a | Core kosong               | Uty B | A |
|    | b | Core kosong               | Uty   | A |
|    | c | Core kosong               | Uty   | A |
|    | d | Core kosong               | lokal | B |
|    | e | Core kosong               | Uty B | B |
|    | f | Pangku                    | Rijek | C |
|    | g | Getah                     | lokal | B |
|    | h | F/B Pecah                 | Uty B | B |
|    | i | <i>Center Core kosong</i> | Uty B | A |
|    | j | <i>Center Core kosong</i> | Uty B | A |
| 24 | a | Core kosong               | Uty   | A |
|    | b | F/B kurang                | Uty B | B |
|    | c | Kotoran pada <i>Back</i>  | Lokal | C |
|    | d | Kotoran pada <i>Back</i>  | Uty B | B |
|    | e | Kotoran pada <i>Back</i>  | Rijek | C |
|    | f | <i>Pres mark</i>          | Lokal | C |
|    | g | <i>Over lap</i>           | Uty   | A |
|    | h | <i>Back renggang</i>      | Uty   | A |
|    | i | <i>Back renggang</i>      | Uty B | B |
|    | j | Melengkung                | Rijek | C |
|    | k | Getah                     | Uty B | B |
|    | l | Cacat sander              | Rijek | C |
| 25 | a | Core kosong               | Uty B | A |
|    | b | Core kosong               | Uty   | A |
|    | c | F/B kurang                | Uty B | B |
|    | d | F/B kurang                | Lokal | C |
|    | e | F/B kurang                | Uty B | B |

|  |   |                    |       |   |
|--|---|--------------------|-------|---|
|  | f | F/B kurang         | Uty   | A |
|  | g | Pres mark          | Uty   | A |
|  | h | Over lap           | Uty B | B |
|  | i | Over lap           | Uty B | A |
|  | j | Back renggang      | Uty B | A |
|  | k | Back renggang      | lokal | B |
|  | l | Back renggang      | Uty B | B |
|  | m | Pangku             | Rijek | C |
|  | n | Melengkung         | Rijek | D |
|  | o | Center Core kosong | Lokal | C |
|  | p | Center Core kosong | Uty B | A |