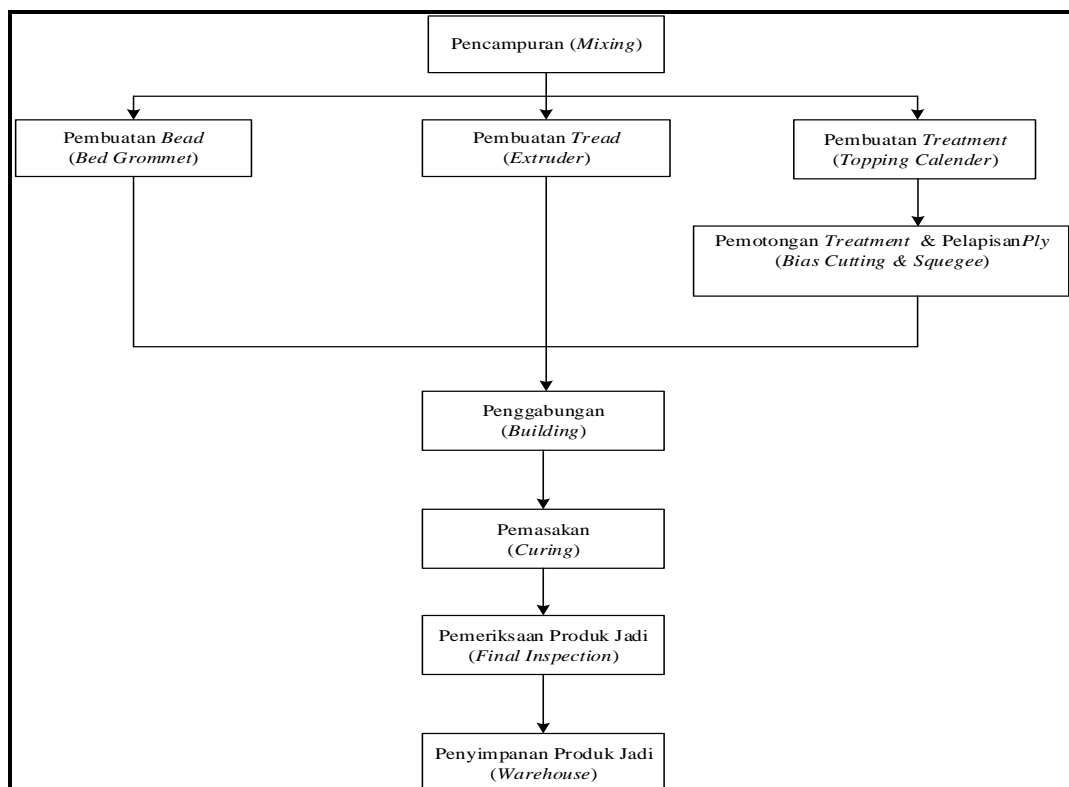


BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. *Flowchart* Proses Produksi Ban Bias Tipe LT 750-15 12PR SU 88N

Proses produksi merupakan serangkaian kegiatan yang menggabungkan faktor-faktor produksi mulai dari bahan baku (*raw material*) atau bahan setengah jadi (*work in progress*) hingga menjadi produk jadi (*finished goods*). PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur, produk yang dihasilkan yaitu ban. Ban yang diproduksi oleh perusahaan terdiri dari ban radial dan juga ban bias, produk yang diamati pada penelitian kali ini yaitu produk ban bias tipe LT 750-15 12 PR SU 88N. Proses produksi ban bias tipe LT 750-15 12 PR SU 88N atau biasa disebut dengan tipe 755 pada PT XYZ dimulai dari beberapa *section*, mulai dari *section mixing* sampai dengan *section final inspection*. *Flowchart* proses produksi ban bias tipe 755 dapat dilihat pada gambar 4.1 *Flowchart* Proses Produksi Ban Bias Tipe LT 750-15 12 PR SU 88N.



Gambar 4.1 *Flowchart* Proses Produksi Ban Bias Tipe LT 750-15 12 PR SU 88N
(Sumber: PT XYZ, 2019)

4.1.1 Uraian Penjelasan *Flowchart*

PT XYZ merupakan perusahaan yang menghasilkan berbagai jenis ban, dalam hal ini yaitu produk yang diamati berupa jenis ban bias. Proses produksi ban bias tipe LT 750-15 12PR SU 88N dimulai dari proses pencampuran (*mixing*) dari campuran material berupa karet alam dengan bahan-bahan kimia lain yaitu *chemical*, *carbon black*, *softener* dsb. Campuran dari bahan-bahan tersebut di proses yang kemudian menghasilkan *output* berupa *Compound*. *Coumpound* merupakan bahan utama dalam pembuatan ban bias, *coumpound* yang telah di *tag* dan di stempel OK kemudian dikirim untuk proses selanjutnya seperti pembuatan *ply* (*topping calender*), pembuatan *tread* (*extruder*) dan pembuatan *bead* (*bead grommet*). Bahan baku utama *compound* menganut sistem antrian FIFO (*first in first out*), yang artinya *compound* yang pertama kali masuk ke proses selanjutnya, harus segera digunakan tidak boleh tertunda karena akan mengakibatkan kualitas *compound* tidak sempurna. Gambar 4.2 merupakan gambar dari bahan baku utama *compound*.



Gambar 4.2 Compound
(Sumber : PT XYZ, 2019)

Pembuatan *treatment* (*Topping calender*) merupakan proses penggabungan antara *compound* dengan benang *nylon*, mesin yang digunakan dinamakan dengan mesin *calender* atau biasa disebut *calendering*. Proses tahapan pertama yaitu benang *nylon* yang berupa gulungan-gulungan pertama diletakkan pada bagian *let off*, gulungan *let off* terdiri dari 2 yaitu *let off* 1 yang merupakan gulungan utama

benang *nylon* dan *let off* 2 berfungsi untuk cadangan jika gulungan benang *nylon* pertama habis. Benang *nylon* masuk pada bagian mesin *heater* untuk memanaskan dan mencegah apabila ada material lain yang ikut terbawa, selanjutnya pada bagian mesin *accumulator* yang berfungsi untuk mengatur atau menyeimbangkan benang *nylon*. Proses selanjutnya benang *nylon* dilakukan proses *calendering* guna menggabungkan benang *nylon* dengan *compound*, dalam proses ini *compound* terletak pada bagian atas dan bawah untuk dilakukan proses *press* agar benang *nylon* dengan *compound* menyatu. Hasil dari penggabungan antara benang *nylon* dengan *compound* dinamakan dengan material *treatment*, kemudian selanjutnya dilakukan penggulungan *treatment* kedalam sebuah *roll liner* secara otomatis menggunakan mesin. *Roll liner* yang berisikan *treatment* kemudian dibawa pada proses selanjutnya yaitu proses pemotongan *treatment* dan pelapisan *treatment* (*bias cutting & squeegee*). Gambar 4.3 merupakan gambar dari proses pembuatan *treatment* (*topping calender*).



Gambar 4.3 Pembuatan *treatment* (*Topping Calender*)
(Sumber : PT XYZ, 2019)

Pemotongan *treatment* (*bias cutting*) merupakan proses pemotongan *treatment* sesuai sudut dan spesifikasi tertentu, biasanya sudut yang digunakan antara 40 derajat sampai dengan 65 derajat. *Output* yang dihasilkan pada proses *bias cutting* antara lain yaitu *ply*, *chaffer*, *breaker* dan *flipper*. Gambar 4.4 merupakan gambar dari proses *Bias Cutting*.



Gambar 4.4 Proses Pemotongan *Treatment* (*Bias Cutting*)
(Sumber : PT XYZ, 2019)

Squeegee merupakan proses pelapisan *ply* dengan *coumpound*, pada proses ini biasanya hanya untuk ban jenis tertentu yaitu ban *truck & bus* dan juga ban untuk jenis OTR (*off the road*). Fungsi dari proses ini yaitu untuk membuat lapisan *ply* lebih tebal yang nantinya akan memperkuat daya tahan ban apabila dipergunakan dalam medan-medan yang berat pada jenis kendaraan mobil niaga ataupun kendaraan mobil pertambangan. Gambar 4.5 merupakan gambar dari proses *squeegee*.



Gambar 4.5 Proses Pelapisan *Ply* (*Squeegee*)
(Sumber : PT XYZ, 2019)

Proses selanjutnya yaitu *extruder*, proses ini merupakan suatu proses yang membentuk komponen utama pada ban. *Input* dari proses ini yaitu *compound* dan *output* pada proses ini yaitu dinamakan dengan *tread*, *tread* merupakan komponen penyusun ban yang bersentuhan langsung dengan aspal jalan. Proses pembuatan *tread* dengan menggunakan mesin *extruder*, bahan baku yaitu *compound* yang kemudian dimasukkan kedalam mesin *open mill*, bertujuan untuk membuat *compound* lebih homogen lagi. Proses *extruder* terdiri dari dua tahap, setiap tahap memiliki mesin *extruder* masing-masing.

Pertama yaitu mesin *extruder single*, pada proses ini *compound* yang telah melalui proses *open mill*, lalu dimasukkan kedalam mesin *extruder single* yang kemudian dibentuk menjadi *side wall*, kemudian *side wall* menuju proses selanjutnya melalui *conveyor*. Tahap kedua yaitu mesin *extruder PAB*, prosesnya sama seperti pada tahap pertama hanya saja *output* yang dihasilkan pada tahap ini dinamakan dengan *cap*. *Conveyor* membawa kedua hasil *output* dari kedua tahapan *extruder* tersebut kepada proses selanjutnya yaitu proses *tire press*, pada proses ini merupakan proses penggabungan antara *side wall* dengan *cap*, hasil dari proses tersebut dinamakan dengan *tread*. *Tread* yang telah di *press* kemudian dibawa oleh *conveyor* sembari dilakukan pendinginan menggunakan *blower*.

Tahap selanjutnya yaitu hasil dari kedua *extruder* dibawa oleh *conveyor* menuju proses penimbangan, alat timbangnya disebut dengan *auto weighing scale*, alat tersebut telah memiliki sensor otomatis untuk *tread* yang beratnya sesuai dengan spesifikasi dan *size* yang telah ditentukan. *Tread* yang telah lulus penimbangan sesuai spesifikasi dan *size* yang telah ditentukan, kemudian dibawa kepada proses selanjutnya yaitu *marking* atau penandaan dengan menggunakan pewarna khusus, dengan tujuan sebagai identitas masing-masing *tread* sesuai dengan *size* dan juga spesifikasi yang telah ditentukan. Tahapan terakhir yaitu menyimpan *tread* tersebut pada tempat penyimpanan yang dinamakan *fan truck* untuk kemudian dibawa pada proses selanjutnya. Gambar 4.6 merupakan gambar dari proses *extruder*.



Gambar 4.6 Proses Pembuatan Tread Mesin Extruder
(Sumber : PT XYZ, 2019)

Bead grommet adalah proses pembuatan komponen ban yaitu berupa *bead* (*insulated bead*), *bead* merupakan komponen ban yang berada paling luar yang bersentuhan langsung dengan velg kendaraan. Komponen utama dalam pembuatan *bead* yaitu kawat (*wire*) dan juga *compound*, kawat disini terdiri dari dua jenis yaitu LBP dan *kiswire*. Proses pembuatan *bead* terdiri dari empat tahap yaitu *forming*, *wrapping*, *apexing* dan *flipper*. Proses *forming* yaitu pertama prosesnya gulungan kawat yang berada pada bobin diletakkan pada *let off*, kemudian helaian kawat dilakukan proses *lap wool* yang berfungsi untuk membersihkan kawat dari kotoran ataupun dari material lain yang menempel. Hasil dari *lap wool* setiap helaian kawat dilakukan proses *wire heater*, pada proses ini kawat dipanaskan dengan *voltage* pemanas sebesar 7 v. Kawat yang telah dipanaskan kemudian dilakukan proses *extruder* atau pelumatan dengan *compound*, mesin yang digunakan yaitu *cool feed extruder*. Proses selanjutnya adalah *cooling drum* yaitu proses pendinginan kawat yang telah dilapisi oleh *compound*, pada proses ini air disirkulasikan kedalam drum. Proses terakhir yaitu *bead forming* dimana hasil dari *forming* dibentuk menjadi sebuah lingkaran yang kemudian akan dilakukan proses selanjutnya yaitu proses *wrapping* atau pelapisan

bead dengan material *wrap*, *apexing* atau pelapisan *bead* dengan menggunakan material *apex* dan terakhir yaitu *flipper* atau proses pelapisan *bead* dengan menggunakan material tambahan *flipper*. Berikut gambar 4.7 yang merupakan proses dari *bead grommet*.



Gambar 4.7 Proses Bead Grommet
(Sumber : PT XYZ, 2019)

Tahapan proses selanjutnya yaitu proses *building*, pada proses ini komponen hasil dari setiap *section* digabung menjadi satu. Proses *building* terdiri dari dua tipe *assembly*, yang pertama yaitu *open type* artinya semua material langsung masuk pada proses *building* dan kedua yaitu *band type* artinya material *ply* dan *breaker* yang ada sebelumnya dilakukan proses *band type* sebelum masuk ke proses *building*. Proses *building* berbeda-beda sesuai dengan jenisnya, terdapat empat jenis ban yang di *building* yaitu antara lain LT (*light truck*), DB (*double bead*), TB (*truck & bus*) dan OTR (*off the road*), dalam proses kali ini yaitu proses *building* ban tipe LT 750-15 12PR SU 88N yang termasuk pada jenis LT (*light truck*). Prosesnya yaitu operator memasang seluruh material kedalam alat yang dinamakan *drum building*, pertama yaitu memasang *inner ply* kedua memasang *bead*, kemudian tahapan ketiga memasang *outer ply*, material keempat yaitu memasang *breaker* dan yang terakhir memasang *tread*.

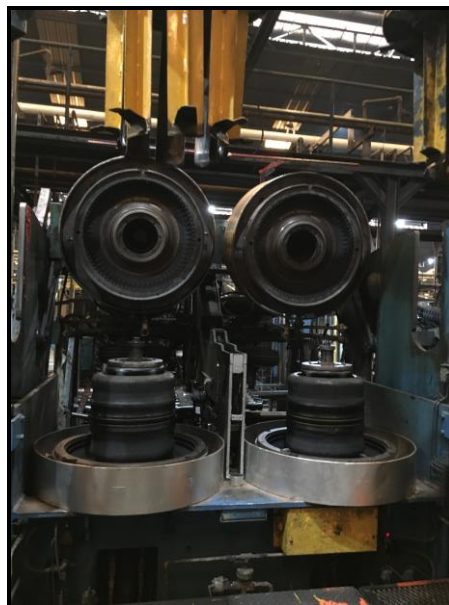
Setelah semua material terpasang operator memberikan cairan *solven* secukupnya pada permukaan material dengan tujuan untuk merekatkan masing-masing material, selanjutnya alat *drum building* melakukan putaran dengan kecepatan yang telah ditentukan. Waktu selama proses *building* untuk ban bias tipe *light truck* yaitu 4 sampai 6 menit, sedangkan untuk ban bias tipe DB yaitu selama 6 sampai 8 menit, TB yaitu selama 15 sampai dengan 20 menit dan OTR yaitu selama 1 sampai dengan 2 jam. Proses *building* menghasilkan *output* yang dinamakan dengan GT (*green tire*). *Green tire* yang dinyatakan baik (OK) kemudian dibawa ke proses selanjutnya yaitu proses GTS (*green tire service*), proses ini terdiri dari GIP (*greentire inner paint*), GOP (*greentire outer paint*) *spraying* (penyemprotan) dan *venting* (pelubangan).

Pada proses ini *green tire* dilakukan proses GIP (*greentire inner paint*) *spraying* (penyemprotan) bagian dalam *green tire* dengan cairan *silicon* yang tujuannya untuk memudahkan proses *curing* dan GOP (*greentire outer paint*) *spraying* (penyemprotan) yaitu bagian luar *green tire* dengan cairan PCP (*pre cure paint*) yang tujuannya sama agar mempermudah pada saat proses *curing*. Proses GTS selesai kemudian dilakukan proses selanjutnya yaitu dinamakan dengan *venting*, proses ini merupakan proses pelubangan *green tire* dengan menggunakan jarum dengan tujuan untuk menghilangkan udara yang terjebak didalam lapisan penyusun *green tire*. Berikut merupakan gambar 4.8 yang merupakan gambar dari proses *building* yang dilakukan oleh PT Xyz.



Gambar 4.8 Proses *Building*
(Sumber : PT XYZ, 2019)

Proses *curing* merupakan proses terakhir dalam membuat ban bias, pada proses ini *green tire* yang dihasilkan oleh proses sebelumnya yaitu *building*, kemudian di masak dalam proses *curing* untuk menjadi bentuk ban seutuhnya sesuai dengan *size* dan spesifikasi yang telah ditentukan. Proses *curing* terdiri dari dua jenis cetakan (*mold*), cetakan pertama yaitu dinamakan dengan *dome* dan yang kedua yaitu cetakan *platen*. Produk ban bias tipe LT 750-15 12 PR SU 88N dilakukan proses *curing* dengan menggunakan cetakan *platen*, pada proses ini *green tire* dimasak dengan tekanan dan suhu yang tinggi. Dibantu oleh *bladder* dalam mengalirkan *stem hot water* dan juga *cooling water* dalam perambatannya pada *green tire*. *Green tire* pada saat pemasakan akan mengembang mendekati *mold* kira-kira 25-55 mm, sehingga akan membentuk ban yang seutuhnya sesuai spesifikasi dan *size* yang telah ditentukan. Proses pemasakan dan pendinginan didalam mesin *curing* biasanya memerlukan waktu hingga 5 menit, setelah itu ban masih dilakukan proses selanjutnya yaitu PCI (*Post Cure Inflation*) atau artinya pematangan dan pendinginan ban hingga mencapai suhu dibawah 90 derajat celcius dengan waktu dua kali waktu pemasakan. Proses ini bertujuan agar ban yang telah dimasak tidak terjadi perubahan bentuk. Gambar 4.9 merupakan gambar dari proses *curing* yang dilakukan oleh operator PT Xyz.



Gambar 4.9 Proses *Curing*
(Sumber : PT XYZ, 2019)

Tahapan terakhir yaitu *final inspection*, dimana pada proses ini merupakan proses yang dilakukan oleh operator yang telah ahli dan memiliki ketelitian yang sangat tinggi dikarenakan semuanya secara manual. Operator melakukan tiga tahap pada proses ini pertama adalah proses *trimming* yaitu proses pemotongan rambut menggunakan pisau potong yang di *design* khusus, caranya yaitu ban yang dibawa oleh *conveyor* diletakan pada *roll* mesin yang berputar dengan kecepatan yang telah ditentukan kemudian operator menempatkan pisau diatas permukaan ban yang sedang berputar. Kedua proses *checking* yaitu proses pemeriksaan ban setelah proses *trimming* selesai, untuk menentukan kondisi ban yang bagus atau ada yang mengalami kecacatan, sekaligus memberikan identitas pada ban dengan membubuhkan stempel OK pada sisi ban bagian bawah sebagai tanda bahwa ban tersebut telah lolos dan dinyatakan baik. Ketiga proses booking yaitu penyimpanan ban yang telah lolos seleksi dengan cara disusun pada areal *final inspection*, tujuannya agar mudah dalam perhitungan dan pengangkutan. Proses terakhir setelah proses FI yaitu ban yang telah lolos disusun di area *warehouse* untuk menunggu proses pendistribusian. Berikut gambar 4.10 yang merupakan proses dari *final inspection* dan gambar *warehouse* (gudang penyimpanan).



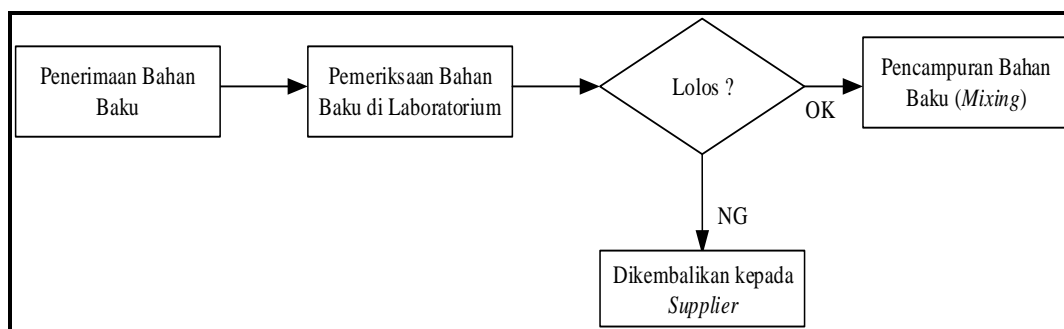
Gambar 4.10 Proses *Final Inspection* dan Warehouse
(Sumber : PT XYZ, 2019)

4.2. Pengendalian Kualitas Produk

Pengendalian proses produksi produk ban bias tipe LT 750-15 12PR SU 88N merupakan hal penting pada proses produksinya, perusahaan melakukan pengendalian kualitas agar menjaga kualitas produk sesuai dengan size dan spesifikasi yang telah ditentukan dan pastinya agar tidak terjadi kecacatan produk yang dapat merugikan perusahaan. Pengendalian kualitas yang dilakukan oleh PT XYZ meliputi beberapa tahapan, demi menjaga kualitas dan juga kuantitas produksi sesuai dengan perencanaan serta dapat memuaskan pelanggan. Tahapan pengendalian kualitas produk ban bias tipe LT 750-15 12PR SU 88N terdiri dari tiga tahapan yaitu pengendalian kualitas bahan baku, pengendalian kualitas proses produksi dan pengendalian kualitas produk jadi.

4.2.1 Pengendalian Kualitas Bahan Baku

Pengendalian kualitas yang dilakukan oleh PT XYZ pertama yaitu pengendalian kualitas bahan baku, dimana hal ini merupakan proses paling penting dikarenakan bahan baku merupakan material utama yang dapat menentukan kualitas produk akhir yang baik. Berikut merupakan diagram alir proses pengendalian kualitas bahan baku yang dilakukan oleh PT XYZ.



Gambar 4.11 Diagram Alir Pengendalian Kualitas Bahan Baku
(Sumber : PT XYZ, 2019)

Berdasarkan Gambar 4.11 diatas yang menjelaskan proses pengendalian kualitas bahan baku untuk produk ban bias tipe LT 750-15 12PR SU 88N, yang dilakukan oleh PT XYZ. Pengendalian kualitas bahan baku yang dilakukan PT XYZ dilakukan oleh bagian laboratorium yang merupakan bagian dari Departemen R&D. Pertama yaitu ketika bahan baku tiba di pabrik dan diterima oleh bagian gudang (*material receiving*), maka bagian Gudang memeriksa

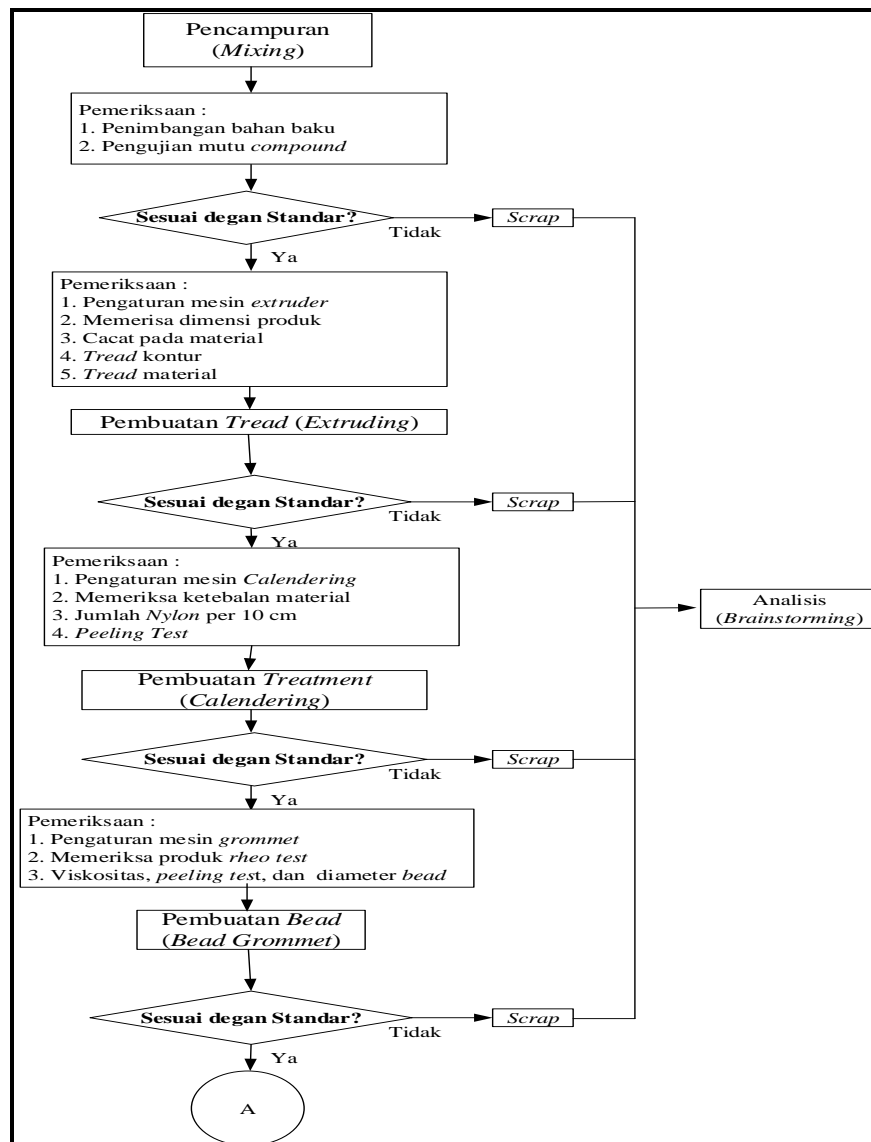
material bersangkutan. Pengujian yang dilakukan oleh bagian laboratorium untuk menentukan mutu atau kualitas yang layak atau diizinkan untuk diproses selanjutnya yang terdiri dari beberapa bahan baku antara lain pertama yaitu pengujian polimer.

Pengujian polimer dilakukan dengan beberapa tahapan meliputi mengukur dan menganalisa kekentalan pada zat cair (uji viskositas), memeriksa dan menguji berat jenis pada suatu bahan baku (uji *specific gravity*) dan menguji kekenyalan pada bahan baku karet alam (uji kekenyalan). Pengujian uji viskositas dilakukan dengan menggunakan alat *viscometer*, uji *specific gravity* dilakukan dengan alat pengukur universal dan alat ukur tarik untuk pengujian kekenyalan. Kedua yaitu pengujian *carbon black* dan *sulfur* yaitu dilakukan dengan pengujian struktur kimia, ukuran partikel kadar abu, mengukur struktur relatif karbon hitam (DBP *absorption*), pengujian kekuatan tekanan (*hit lost test*), pengujian bahan baku terbaik (*finest contain test*) dan juga pengujian kekerasan menggunakan *rubber hardness tester (hardness test)*. Ketiga yaitu pengujian pada *process oil*, proses ini yaitu dilakukan pengujian dengan beberapa pengujian yaitu mengukur kadar/konsentrasi bahan terlarut (uji *refractive index*) dengan alat refractrometer, memeriksa kekenyalan (uji viskositas) dan juga pengujian densitas atau pengukuran massa jenis. Proses terakhir yaitu pengujian bahan baku *nylon*, pengujian *nylon* dilakukan dengan beberapa pengujian yaitu pengujian daya tarik (uji *breaking strength*), pemeriksaan pemanjangan *nylon* sesuai spesifikasi pada beban tertentu (*elongation at specific load*) dan terakhir yaitu pengujian perpanjangan tertentu (*load at specific elongation*) kedua pengujian tersebut menggunakan alat uji otomatis yang dinamakan dengan *tensile strength*.

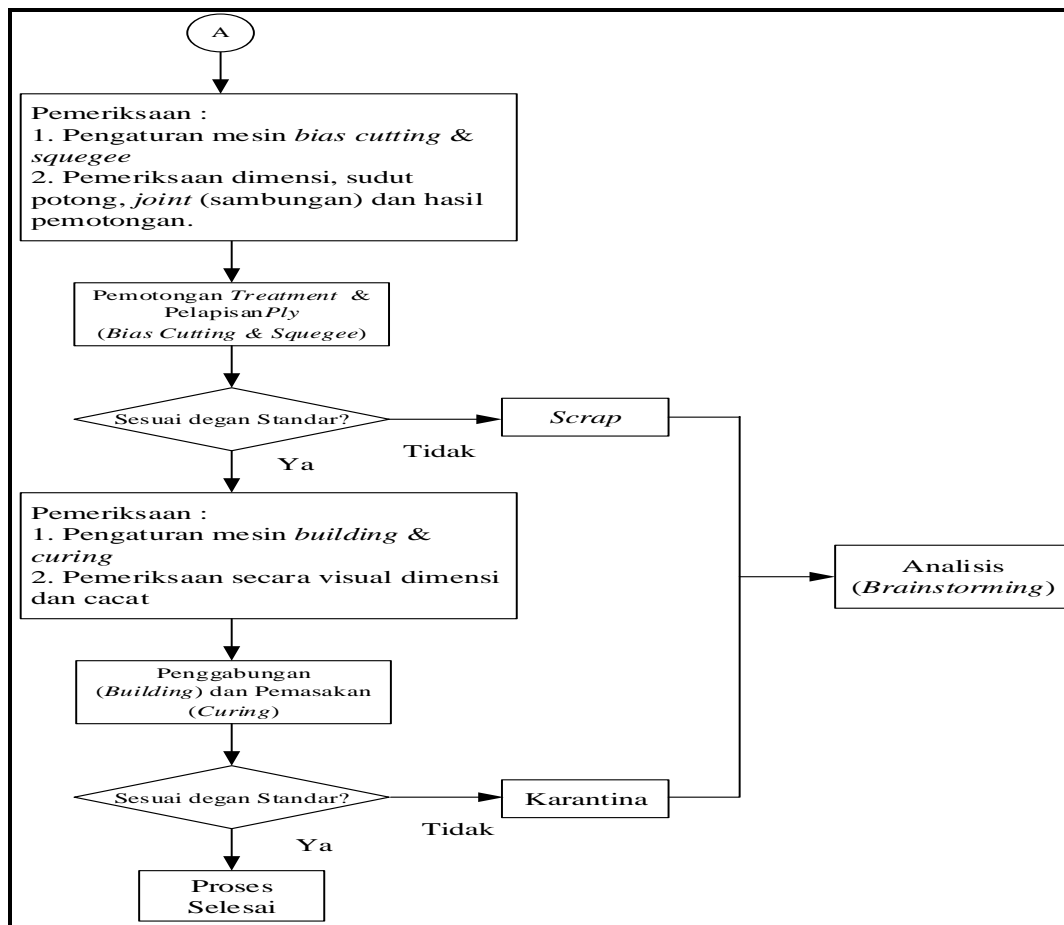
Apabila hasilnya sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan oleh perusahaan, maka material diizinkan untuk masuk pada bagian gudang bahan baku. Spesifikasi yang telah ditetapkan oleh departemen R&D, maka bahan baku akan diberi stempel OK dan *tag* spesifikasi bahan baku yang menyatakan bahwa bahan baku tersebut boleh dipakai pada proses pencampuran bahan baku (*mixing*). Sedangkan apabila bahan baku tidak sesuai dengan spesifikasi atau NG (*Not Good*), maka bahan baku akan dikembalikan pada *supplier*.

4.2.2 Pengendalian Kualitas Proses Produksi

Pengendalian kualitas proses produksi merupakan pengendalian kualitas yang menentukan kualitas produk pada setiap *section* produksi yang dilakukan oleh PT XYZ. Proses produksi yang dilakukan perusahaan terdiri dari tujuh proses, meliputi proses *mixing*, proses *extruding*, proses *calendering*, proses *bead grommet*, proses *Building* dan *Curing* dan terakhir yaitu proses *Final Inspection*. Demi menjaga kualitas produk dilakukan pengontrolan dan pengujian berdasarkan parameter proses dan parameter produk. Berikut merupakan diagram alir pengendalian kualitas proses produksi yang dilakukan PT XYZ.



Gambar 4.12 Diagram Alir Pengendalian Kualitas Proses Produksi
(Sumber : PT XYZ, 2019)



Gambar 4.12 Diagram Alir Pengendalian Kualitas Proses Produksi (Lanjutan)
(Sumber : PT XYZ, 2019)

Proses pengendalian kualitas pada seksi pertama, yaitu pada bagian pencampuran (*mixing*) meliputi beberapa proses. Pertama bagian departemen QC (*Quality Control*) melakukan penimbangan bahan baku apakah telah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan, apabila telah sesuai maka bahan baku tersebut layak untuk diproses pada proses selanjutnya. Kedua yaitu bagian departemen QC melakukan pengontrolan pada pencampuran bahan baku, apabila bahan baku tersebut telah sesuai dengan standar perusahaan maka langkah selanjutnya yaitu melakukan pengujian mutu *compound*. Pengujian mutu *compound* dilakukan oleh laboratorium dan pengujiannya dilakukan dengan pengambilan sampel pada setiap pencampuran bahan baku yang diolah. Proses pengendalian dilakukan oleh departemen QC, apabila terdapat ketidaksesuaian maka akan dilakukan proses *scrap* untuk *compound* yang dihasilkan dan juga akan dilekukan analisis pada proses *mixing*.

Proses selanjutnya yaitu proses pembuatan *tread (extruder)*, pada proses ini yaitu *compound* yang dihasilkan akan diolah dan dibentuk pada mesin *extruder* sesuai dengan spesifikasi dan *size* yang telah ditetapkan. Proses *extruder* melakukan beberapa tahapan pengendalian yang dilakukan oleh bagian departemen QC yaitu antara lain pengaturan mesin *extruder* pada cetakan (*dies*) sesuai dengan spesifikasi dan *size* yang telah ditentukan, kedua yaitu proses pemeriksaan kecacatan secara visual, proses *tread* kontur dan juga proses *tread* material. Proses ini menghasilkan *output* yang dinamakan dengan *tread*, apabila *tread* yang dihasilkan telah sesuai dengan spesifikasi dan *size* yang telah ditentukan maka *tread* tersebut akan dilakukan proses penandaan (*marking*) sesuai dengan spesifikasi dan *size* yang ditentukan. Apabila tidak sesuai hasil dari proses *extruder* akan menjadi *scrap* dan dilakukan analisis pada proses yang bersangkutan seperti metode, manusia dan mesin.

Proses selanjutnya yaitu pembuatan *treatment (calendering)*, pada proses ini didapatkan hasil produk yang dinamakan dengan *ply*. Proses *calendering* didapatkan beberapa proses pengendalian kualitas yang dilakukan oleh departemen QC dengan beberapa tahapan, antara lain yaitu pengaturan mesin *calender*, kemudian melakukan pemeriksaan ketebalan material apakah telah sesuai dengan spesifikasi dan *size* yang telah ditentukan, setelah itu melakukan pemeriksaan jumlah *nylon* per 10 cm dan terakhir melakukan pengujian daya rekat antara benang atau kawat dengan *compound (peeling test)*. Apabila tidak sesuai hasil dari proses *calendering* akan menjadi *scrap* dan dilakukan analisis pada proses yang bersangkutan seperti metode, manusia dan mesin.

Proses selanjutnya yaitu proses pembuatan *bead (bead grommet)*, pada tahapan ini dilakukan proses pembuatan *bead* dimana *bead* sendiri adalah bagian terluar dari ban yang bersentuhan langsung dengan *velg ban* pada kendaraan. Proses pengendalian proses ini dilakukan oleh departemen QC yang terdiri dari 3 orang yaitu satu ketua regu QC dan dua lagi yaitu asisten, koordinasi dilakukan langsung dengan bagian seksi produksi yang bersangkutan apabila terjadi permasalahan atau ketidaksesuaian. Pengendalian pada seksi *bead grommet* pertama yaitu mengatur mesin yang akan digunakan, kemudian melakukan

beberapa pemeriksaan produk dengan cara visual seperti pemeriksaan daya rekat antara *wire* dengan *compound* dan juga pemeriksaan diameter *bead* apakah telah sesuai dengan spesifikasi dan *size* yang telah ditentukan. Apabila sesuai maka akan dilanjut dengan proses selanjutnya dan jika tidak sesuai *bead* akan dilakukan proses *scrap* dan analisis proses yang bersangkutan seperti metode, manusia dan mesin.

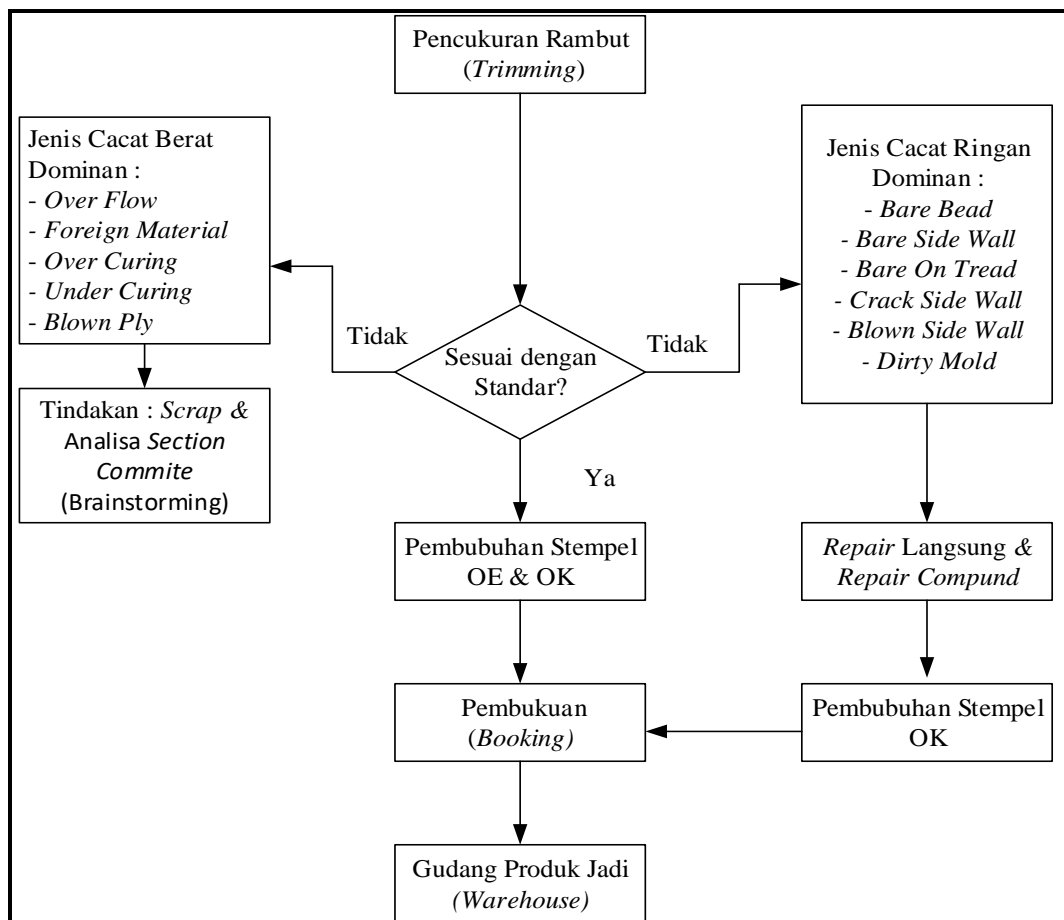
Proses selanjutnya yaitu pemotongan *treatment* (*bias cutting*) dan pelapisan *ply* (*squeegee*), pada proses ini input yang diberikan seperti *compound* dan juga *ply* hasil proses produksi pada seksi *calendaring*. Proses ini dilakukan oleh departemen *bias cutting & squeegee*, dan hasil atau output yang dihasilkan berupa lembaran-lembaran *ply* yang telah di potong sesuai spesifikasi dan pelapisan *compound* pada *ply* yang berguna untuk memperkuat struktur *ply* yang nantinya akan menjadi lapisan penyusun ban bias. Pengendalian proses ini dilakukan oleh departemen QC yang berjumlah 3 orang, dimana satu menjadi ketua regu dan dua lainnya sebagai asisten pendamping pada proses pemeriksaan atau pengendalian kualitas dilakukan. Pengendalian kualitas pada proses ini dilakukan dengan beberapa tahapan pertama yaitu pemeriksaan mesin *bias cutting & squeegee*, setelah itu dilakukan pemeriksaan secara visual seperti dimensi, sudut potong, sambungan (*joint*) dan hasil pemotongan apakah terdapat cacat atau tidak. Apabila sesuai dengan hasil pemeriksaan yang dilakukan oleh departemen QC maka *ply* akan diproses pada tahapan selanjutnya dan jika tidak sesuai maka akan menjadi *scrap* pada *ply* tersebut dan melakukan analisis pada proses yang bersangkutan mengenai metode, manusia dan mesin.

Proses terakhir pada pengendalian kualitas proses produksi yaitu penggabungan (*building*) dan pemasakan (*curing*), pada proses ini merupakan proses yang krusial untuk menentukan ban bias yang dihasilkan berkualitas atau tidak. Pengendalian kualitas yang dilakukan pada proses ini hanya dilakukan secara visual, dimana apakah hasil dari proses *building* dan *curing* dimensinya telah sesuai dengan spesifikasi dan *size* yang telah ditetapkan. Pemeriksaan lainnya yaitu apakah ada cacat secara visual yang terjadi pada *green tire* yang telah di proses menjadi ban bias seutuhnya. Pemeriksaan dilakukan oleh

departemen QC yang berkoordinasi langsung dengan bagian departemen *building* dan juga *curing*, agar tidak terjadi ketidaksesuaian produk yang dihasilkan nantinya. Apabila terjadi ketidaksesuaian seperti dimensi tidak sesuai atau ada cacat, maka produk tersebut akan dikarantina terlebih dahulu dan dilakukan analisis pada proses yang bersangkutan mengenai metode, manusia dan mesin.

4.2.2 Pengendalian Kualitas Produk Jadi

Pengendalian kualitas produk jadi merupakan pengujian terhadap produk jadi yang dilakukan ketika produk telah jadi dibuat oleh perusahaan. Pengendalian kualitas dilakukan agar produk jadi yang dihasilkan oleh perusahaan dapat diterima oleh para konsumen tanpa ada kekecewaan yang dirasakan oleh konsumen. Berikut merupakan diagram alir pengendalian kualitas produk jadi yang dilakukan oleh PT XYZ.



Gambar 4.13 Diagram Alir Pengendalian Kualitas Produk Jadi
(Sumber : PT XYZ, 2019)

Diagram alir diatas menjelaskan bagaimana proses pengendalian kualitas produk jadi yang dilakukan oleh PT XYZ. Proses pengendalian kualitas yang dilakukan sepenuhnya dilakukan secara visual, oleh tenaga kerja profesional dari bagian departemen FI (*final Inspection*). Operator pertama kali yaitu melakukan proses *trimming* pada produk jadi hasil dari proses *curing*, proses ini bertujuan untuk menghilangkan bulu-bulu halus hasil dari proses pembentukan oleh *mold* pada proses *curing*. Setelah dihilangkan bulu-bulu halus yang menempel pada ban, kemudian operator melakukan pemeriksaan secara visual pada permukaan ban untuk menemukan apakah ada kecacatan yang terjadi pada setiap ban yang di produksi. Produk jadi yang tidak terdapat cacat, operator langsung melakukan pembubuhan stempel yang menunjukkan identitas ban tersebut apakah OE yaitu ban yang langsung didistribusikan pada *dealer* besar dan ban jenis OK yaitu ban yang dikirim pada *retailer* eceran. Setelah dilakukan stempel ban lalu ban dibawa pada proses *booking* untuk mencatat berapa jumlah dan jenis *size* kedalam pembukuan dan terakhir yaitu proses penyimpanan di gudang barang jadi (*warehouse*) untuk menunggu proses pendistribusian.

Jenis-jenis cacat berbeda-beda dan penanganannya pun berbeda juga, namun pada hal ini terbagi menjadi dua yaitu jenis cacat berat dominan dan juga jenis cacat ringan dominan. Jenis cacat berat seperti *over flow* disebabkan oleh proses pemasakan (*curing*) yang kurang rapat pada *mold* nya sehingga membuat *tread* memiliki karet berlebih ban bias yang tebal pada bagian tengah. *Foreign material* disebabkan karena terdapat material lain yang menempel pada bagian dalam penyusunan ban bias. *Over curing* disebabkan karena suhu yang terjadi pada saat proses pemasakan melebihi standar. *Under curing* disebabkan karena suhu yang terjadi pada saat proses pemasakan kurang dari standar dan terakhir *blown ply* disebabkan karena adanya angin terjebak pada lapisan *ply* penyusunan ban bias. Jenis-jenis cacat tersebut dilakukan oleh operator dengan tindakan menjadi *scrap*, namun pada PT XYZ tidak sering menemukan cacat seperti demikian dikarenakan telah mengontrol parameter proses dan parameter produk di setiap *section* proses produksinya.

Jenis cacat ringan dominan antara lain *bare bead*, *bare tread* dan *bare side wall* adalah jenis cacat karena adanya goresan kecil pada masing-masing permukaannya. *Crack side wall* merupakan jenis cacat ban berupa keretakan ban bagian *side wall*. *Blown side wall* merupakan jenis cacat pada ban karena adanya udara terjebak di dalam lapisan *side wall*. *Dirty mold* merupakan cacat ban disebabkan terdapat kotoran pada *mold* yang menempel pada proses pemasakan ban. Jenis cacat seperti ini dapat dilakukan perbaikan atau *repair* oleh operator baik itu *repair* langsung atau *repair compound* tergantung kedalaman goresan yang terjadi pada ban bias. *Repair* langsung dilakukan dengan cara menempelkan karet dengan lem pada permukaan ban yang cacat sedangkan untuk *repair compound* dilakukan dengan cara menempelkan *compound* pada permukaan yang cacat, setelah itu dilakukan pencetakan ulang dengan menggunakan alat yang memiliki suhu 153 derajat. Setelah dilakukan *repair* langsung atau *repair compound*, kemudian ban bias oleh operator langsung melakukan pembubuhan stempel yang menunjukkan identitas ban tersebut apakah OE yaitu ban yang langsung didistribusikan pada *dealer* besar dan ban jenis OK yaitu ban yang dikirim pada *retailer* eceran. Setelah dilakukan stempel ban lalu ban dibawa pada proses *booking* untuk mencatat berapa jumlah dan jenis *size* ban tersebut kedalam pembukuan dan terakhir yaitu proses penyimpanan di gudang barang jadi (*warehouse*) untuk menunggu proses pendistribusian.

Tindakan agar tidak terulang terjadi kecacatan berat dominan yang dapat menyebabkan tindakan pembuangan (*scrap*) produk jadi ban bias, PT XYZ melakukan analisa dan evaluasi pada produk yang cacat berat dominan agar tidak terulang kembali dan mengakibatkan kerugian pada perusahaan. Tindakan yang dilakukan oleh perusahaan yaitu dengan membentuk komite khusus yang dinamakan dengan *section comite*, tugas dan fungsinya yaitu menganalisa produk jadi yang terjadi kecacatan berat dominan. Produk jadi tersebut di analisa dan didiskusikan oleh pekerja profesional yang terdiri dari departemen QC (*quality control*), beberapa jenis kecacatan dapat diketahui penyebab kecacatannya yang terjadi dari *serial number* ban yang terletak pada bagian sisi ban bias. *Serial number* tersebut memiliki kode khusus yang menjadi bahan informasi

sebelumnya (*flashback*) yang mana akan menginformasikan bahwa ban tersebut diproses pada setiap *section*, kapan ban tersebut diproduksi dan siapa operator yang memproduksi pada setiap prosesnya. Apabila setelah dilakukakn analisa, maka bagian QC akan melakukan tindakan evaluasi pada faktor penyebabnya. Tindakan evaluasi dan penganalisaan ini diharapkan agar tidak terulang kembali kecacatan berat dominan yang terjadi pada ban bias.