

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 pengertian dan tujuan k3 (keselamatan dan kesehatan kerja)

2.1.1 pengertian dan tujuan k3

Keselamatan kerja adalah keselamatan yang berkaitan dengan mesin, pesawat, alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaan Ridley (2004).

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) difilosofikan sebagai suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohani tenaga kerja pada khususnya dan manusia pada umumnya, hasil karya dan budayanya menuju masyarakat makmur dan sejahtera. Sedangkan pengertian secara keilmuan adalah suatu ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam usaha mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja Armanda (2006).

Secara umum keselamatan kerja memiliki makna sebagai Mengendalikan kerugian dari kecelakaan *control of accident loss* dan Kemampuan untuk mengidentifikasi mengurangi dan mengendalikan resiko yang tidak bisa di terima *the ability to indentify and eliminate unacceptable risks*

2.1.2 Tujuan k3

1. mengamankan suatu system kegiatan atau pekerjaan mulai dari input , proses , sampai dengan output . kegiatan yang di maksud bisa berupa kegiatan produksi di dalam industry maupun diluar industry seperti di sektor publik dan yang lainnya
2. penerapan program keselamatan kerja juga di harapkan dapat meningkatkan kesejahteraan (well being) wowo sunaryo kuswana (2014)

2.2 Penerapan K3

a. Moral

Perusahaan dalam melaksanakan pencegahan atas dasar rasa kemanusiaan, sehingga bila terjadi kecelakaan perusahaan mempunyai suatu beban moral, juga perusahaan mengusahakan tindakan pencegahan guna tidak akan terjadi suatu kecelakaan yang sama.

b. Hukum Setiap tenaga kerja berhak untuk mendapatkan perlindungan keselamatan dalam melaksanakan pekerjaan untuk mendapatkan kesejahteraan hidup dan meningkatkan produktivitas. Oleh karena itu pemerintah mengeluarkan UU no 1 Tahun 1970.

c. Ekonomi Perusahaan mengadakan kesehatan dan keselamatan kerja. Apabila terjadi kecelakaan maka perusahaan mengeluarkan biaya sebagai ganti rugi dan juga terganggu produktivitasnya

2.2.1 Unsur Keselamatan

Menurut International Labour Organization Suma'mur (1996):

a. Perencanaan Bila akan mendirikan perusahaan haruslah di perhitungkan faktor-faktor yang mempengaruhi keselamatan dan produksi juga tingkat perencanaan lokasi, fasilitas untuk produksi dan untuk menyimpan material dan peralatan lantai, penerangan, ventilasi, dan pencegahan kebakaran. Masalah keselamatan kerja harus benar-benar diperhatikan pada waktu perencanaan dan bukan dipikirkan kemudian sesudah perusahaan berdiri

b. Ketata-rumah-tangga yang baik dan teratur Ketata-rumah-tangga dan kerapian mencegah kecelakaan baik resiko fisik maupun efek psikologi, dalam keadaan rapih dan teratur, tenaga kerja akan lebih berhati-hati. Keteraturan dan Ketata-rumah-tangga yang baik akan terselenggara jika tenaga kerja berpartisipasi dan memenuhi seluruh ketentuan yang berhubungan, seperti tidak diletakkannya barang-barang pada jalan lalu lintas atau penggunaan

tempat sampah untuk pembuangan kotoran, keteraturan yang baik selain bermanfaat bagi kesempatan kerja juga bermanfaat bagi kelancaran produksi

c. Pakaian kerja Pakaian kerja termasuk alas kaki sering kali tak memadai untuk melakukan pekerjaan. Tenaga kerja kadang-kadang bekerja dan berpakaian tua yang sudah tidak layak pakai. Keadaan ini merugikan dilihat dari keselamatan juga menunjukkan suatu mutu kehidupan rendah. Jika pakaian kerja mungkin cepat rusak karena pekerjaan yang berat, keadaan udara lembab dan pekerjaan penuh kotoran, pengusaha harus menyediakan jenis pakaian yang cocok, pemakaian alas kaki juga harus diperhatikan karena pemakaian alas kaki yang salah seperti berhak tinggi dan licin akan mengakibatkan terpeleset atau terjadinya kecelakaan. Dan alas kaki dan pakaian harus dibuat nyaman mungkin untuk tenaga kerja. Dalam hal penetapan pemilihan atau penggunaan pakaian kerja, perlu diperhatikan factor – factor dibawa ini:

1. Harus diperhatikan bahaya-bahaya yang mungkin menimpa pekerja dan pakaian kerja haruslah dipilih menurut kemampuan untuk mengurangi bahaya sebesar mungkin.
2. Pakaian kerja harus pas betul tanpa bagian-bagian atau tali yang longgar dan kantong. Jika ada haruslah sedikit mungkin jumlahnya dan sedikit mungkin ukurannya.
3. Pakaian longgar atau sobek dan kunci berantai atau arloji berantai tidak boleh dipakai di dekat bagian-bagian mesin yang bergerak.
4. Pakaian berlengan pendek lebih baik dari pakaian berlengan panjang yang di gulung lengannya keatas

5. Benda - benda tajam atau runcing, bahan-bahan eksplosif atau cairan-cairan yang dapat terbakar tidak boleh dibawa dalam kantong pakaian

6. Pekerja yang meghadapi debu-debu yang dapat terbakar, eksplosif atau beracun tidak boleh memakai baju berkantong, memiliki lipatan-lipatan, dan lain-lain yang mungkin menjadi tempat berkumpulnya debu.

d. Peralatan Perlindungan diri Peralatan perlindungan diri sangat di butuhkan agar kejadian kecelakaan kerja tidak terjadi. Dan beberapa kriteria dasar yang harus dipenuhi oleh semua jenis peralatan perlindungan, mungkin hanya dua yang penting, yaitu:

1) Apapun sifat bahayanya, peralatan atau pakaian harus memberikan cukup perlindungan terhadap bahaya tersebut.

2) Peralatan atau pakaian tersebut harus ringan dipakainya dan awet, dan membuat rasa kurang nyaman sekecil mungkin, tetapi memungkinkan mobilitas,

3) penglihatan dan sebagainya maksimum. Peralatan perlindungan ini dapat berupa:

a. Tutup muka

b. Alas kaki pengaman

c. Sarung tangan

d. Topi pengaman, dll Moh. Sidrayoan Muntaha (2015)

2.3 Pencegahan Kecelakaan Akibat Kerja

Menurut Ridley (2004), sasaran pencegahan kecelakaan adalah mencegah terjadinya kecelakaan dan jika kecelakaan terjadi, mencegahnya agar tidak terulang kembali. Prosedur pencegahan kecelakaan kerja adalah mengidentifikasi bahaya, menghilangkan bahaya, mengurangi bahaya

hingga seminim mungkin jika penghilangan bahaya tidak dapat dilakukan, melakukan penilaian resiko residual, mengendalikan resiko residual Ridley (2004).

Menurut Ridley (2004), teknik - teknik praktis pencegahan kecelakaan adalah nyaris, yaitu membudayakan pelaporan kecelakaan yang nyaris terjadi, menyelidikinya untuk mencegah kecelakaan serius, menumbuhkan budaya tidak saling menyalahkan; identifikasi bahaya, yaitu dengan melakukan inspeksi, melalui patroli dan inspeksi keselamatan kerja, dan sebagainya, laporan dari operator, laporan dalam jurnal-jurnal teknis; penyingkiran bahaya, yaitu dengan sarana-sarana teknis, mengubah pabrik, mengubah material, mengubah proses; pengukuran bahaya, yaitu dengan sarana teknis memodifikasi perlengkapan, pemberian perlindungan/kumpang, pemberian alat pelindung diri; melakukan penilaian sisa resiko; pengendalian resiko residual, yaitu dengan sarana teknis-alarm, pemutusan aliran, dan sebagainya, sistem kerja yang aman, pelatihan para pekerja.

Menurut ILO (International Labour Organization) 1989, pencegahan kecelakaan dan penyakit akibat kerja diklasifikasikan yaitu,

- (a) peraturan-peraturan,
- (b) standarisasi,
- (c) pengawasan,
- (d) penelitian- penelitian baik teknik medis, psikologis maupun statistik,
- (e) pendidikan,
- (f) pelatihan,
- (g) persuasi,
- (h) asuransi,

(i) penataan dan pengaturan ruangan yang baik (penelitian Achmad Suaeb study kasus pembersihan kaca jendela) (Moh.Sidrayoan Muntaha,2015).

2.4 FMEA

FMEA merupakan salah satu program peningkatan dan pengendalian kualitas yang dapat mencegah terjadi kegagalan dalam suatu produk atau proses. Berikut adalah beberapa definisi FMEA yaitu:

Menurut Mourby (1997) failure modes and effect analysis (FMEA) adalah suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bentuk kegagalan yang mungkin menyebabkan setiap kegagalan fungsi dan untuk memastikan pengaruh kegagalan berhubungan dengan setiap bentuk kegagalan. Analisis FMEA memfokuskan pada penyebab kerusakan dan mekanisme terjadinya kerusakan. Ketika penyebab dan mekanisme kerusakan telah diidentifikasi untuk setiap failure mode, selanjutnya dapat diberikan saran untuk waktu pelaksanaan preventive maintenance, atau perencanaan monitoring untuk menurunkan failure rate. Sehingga bentuk kegagalan potensial (potensial failure mode) dapat ditekan melalui langkah-langkah antisipasi berdasarkan suatu prioritas. Dimana dalam menentukan skala prioritas yaitu dengan mendapatkan nilai Risk Priority Number (RPN). Nilai RPN yang dihasilkan menunjukkan tingkat prioritas perbaikan untuk area atau komponen yang terdapat dalam sistem. (Sriyanto,ST.M)

2.4.1 Definisi FMEA

1. FMEA menurut Pande (2002) dalam Rusmiati (2012)
“FMEA adalah sekumpulan petunjuk, sebuah proses, dan form untuk mengidentifikasi dan mendahulukan masalah-masalah potensial (kegagalan)”.
2. FMEA menurut Rusmiati (2012)
“FMEA adalah metode untuk mengidentifikasi dan menganalisa potensi kegagalan dan akibatnya yang bertujuan untuk merencanakan proses produksi secara baik dan dapat menghindari kegagalan proses produksi dan kerugian yang tidak diinginkan”.

2.4.2 Hal yang Diidentifikasi dalam Process FMEA

Berikut ini adalah hal-hal yang diidentifikasi dalam process FMEA yaitu (Besterfield (1995) dalam Rusmiati (2012)):

1. *Process function requirement*

Mendeskripsikan proses yang dianalisa. Tujuan proses harus diberikan selengkap dan sejelas mungkin. Jika proses yang dianalisa melibatkan lebih dari satu operasi, masing-masing operasi harus disebutkan secara terpisah disertai deskripsinya.

2. *Potential failure mode*

Dalam process FMEA, salah satu dari tiga tipe kesalahan harus disebutkan disini. Yang pertama dan paling penting adalah cara dimana kemungkinan proses dapat gagal. Dua bentuk lainnya termasuk bentuk kesalahan potensial dalam operasi berikutnya dan pengaruh yang terkait dengan kesalahan potensial dalam operasi sebelumnya.

3. *Potential effect of failure*

Sama dengan design FMEA, pengaruh potensial dari kesalahan adalah pengaruh yang diterima oleh konsumen. Pengaruh kesalahan harus digambarkan dalam kaitannya dengan apa yang dialami konsumen. Pada *potential effect of failure* juga harus dinyatakan apakah keselamatan akan mempengaruhi keselamatan seseorang atau melanggar beberapa peraturan produk.

4. *Severity*

Nilai tingkat keparahan dari akibat yang ditimbulkan terhadap konsumen maupun terhadap kelangsungan proses selanjutnya yang secara tidak langsung juga merugikan. Nilai *severity* terdiri dari rating 1-10. Semakin parah efek yang ditimbulkan, semakin tinggi nilai rating yang diberikan.

5. *Klasifikasi (class)*

Kolom ini digunakan untuk mengklasifikasikan beberapa karakteristik produk khusus untuk komponen, sub sistem atau sistem-sistem yang mungkin memerlukan kontrol proses tambahan.

6. *Potential cause*

Penyebab potensial kesalahan diartikan bagaimana kesalahan dapat terjadi, digambarkan dari segala sesuatu yang dapat diperbaiki atau dikendalikan. Setiap penyebab kesalahan yang memungkinkan untuk masing-masing kesalahan yang dibuat harus selengkapnya dan sejelas mungkin.

7. *Occurance*

Seberapa sering kemungkinan penyebab kegagalan terjadi. Nilai *occurance* ini diberikan untuk setiap penyebab kegagalan yang terdiri dari rating 1-10. Semakin sering penyebab kegagalan terjadi, semakin tinggi nilai rating yang diberikan.

8. *Current process control*

Current process control merupakan deskripsi *control* yang dapat mencegah sejauh memungkinkan bentuk kesalahan dari kejadian atau mendeteksi bentuk kesalahan yang terjadi.

9. *Detection*

Merupakan seberapa jauh penyebab kegagalan dapat terjadi yang terdiri dari rating 1-10. Semakin sering penyebab kegagalan terjadi, semakin tinggi nilai rating yang diberikan.

10. RPN

Risk priority number (RPN) adalah suatu sistem matematis yang menerjemahkan sekumpulan dari efek dengan tingkat keparahan (*severity*) yang serius, sehingga dapat menciptakan suatu kegagalan yang berkaitan dengan efek-efek tersebut (*occurance*), dan mempunyai kemampuan untuk mendeteksi kegagalan-kegagalan (*detection*) tersebut sebelum sampai ke konsumen. RPN merupakan perkalian dari rating *occurance* (O), *severity* (S) dan *detection* (D)

$$RPN = O \times S \times D$$

Nilai RPN berkisar dari 1-1000, dengan 1 sebagai kemungkinan risiko desain terkecil. Nilai RPN dapat digunakan sebagai panduan untuk mengetahui masalah yang paling serius, dengan indikasi angka yang paling tinggi memerlukan prioritas penanganan yang serius.

11. Recommended Action

Recommended Action mempunyai tujuan untuk mengurangi satu atau lebih kriteria yang menyusun RPN. Peringkat dalam tingkat *design validation* akan menghasilkan pengurangan di tingkat *detection*. Hanya memindahkan atau mengontrol satu atau lebih dari penyebab/modus cacat melalui revisi desain yang bisa berefek pada penurunan peringkat *occurance*. Dan hanya revisi desain yang bisa membawa pengurangan peringkat *severity*. Berikut adalah tabel rating untuk *severity*, *occurance*, *detection*.

Tabel 2.1 rating *severity*

Nilai <i>Severity</i> <i>Rating</i>	Kriteria
1	<i>Negligible severity</i> (Pengaruh buruk yang dapat diabaikan). Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kualitas produk. Konsumen mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini.
2,3	<i>Mild severity</i> (Pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan akan bersifat ringan, konsumen tidak akan merasakan penurunan kualitas.
4,5,6	<i>Moderate severity</i> (Pengaruh buruk yang moderate). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas, namun masih dalam batas toleransi.
7,8	<i>High severity</i> (Pengaruh buruk yang tinggi). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas yang berada diluar batas toleransi.
9,10	<i>Potential severity</i> (Pengaruh buru yang sangat tinggi). Akibat yang ditimbulkan sangat berpengaruh terhadap kualitas lain, konsumken tidak akan menerimanya.

Sumber: Gasperz 2002

Tabel 2.2 rating *occurance*

Degree	Berdasarkan frekuensi kejadian	Rating

Remote	0,01 per 1000 item	1
Low	0, 1 per 1000 item 0,5 per 1000 item	2, 3
Moderate	1 per 1000 item 2 per 1000 item 5 per 1000 item	4,5,6
High	10 per 1000 item 20 per 1000 item	7,8
Very High	50 per 1000 item 100 per 1000 item	9,10

Sumber: Gasperz 2002

Tabel 2.3 nilai *detection*

Rang		Kriteria
1	Very High	Cacat jelas terlihat dan terdeteks keandalan setidaknya 99,99%.
2-5	High	Cacat terdeteksi rabilitas minimal 99,80 %.
6-8	Moderate	Cacat terdeteksi rabilitas minimal 98,00 %.
9	Low	Cacat terdeteksi rabilitas minimal 96,00 %.
10	Very Low	Cacat terdeteksi rabilitas minimal 90,00 % atau kurang.

Sumber: Gasperz 2002

2.5 FTA

Fault Tree Analysis (FTA) merupakan daftar peristiwa kegagalan jika kemudian terjadi peristiwa puncak di lingkungan kerja. FTA adalah suatu metode analisa resiko kualitatif dengan model grafik dan logika yang menampilkan kombinasi kejadian yang memungkinkan yaitu rusak atau baik yang terjadi dalam

sistem. Dengan menggunakan analisa ini maka dapat diketahui faktor-faktor dan juga kombinasi penyebab yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan. *Fault Tree Analysis* menggunakan simbol sebagai alat untuk mempermudah merepresentasikan penyebab dan akibat diantara kejadian-kejadian. Analisa ini mempunyai nilai penting, yaitu:

1. Menganalisa kegagalan dalam sistem deduktif.
2. Mencari aspek-aspek dari sistem yang terlibat dalam kegagalan utama.
3. Membantu pihak manajemen mengetahui perubahan dalam sistem.
4. Membantu mengalokasikan penganalisa untuk berkonsentrasi pada suatu bagian kegagalan dalam sistem

Fault Tree Analysis menggunakan prinsip ini untuk mengetahui penyebab dasar dari sebuah kecelakaan. Literatur FTA banyak menyebutkan tentang simbol-simbol penyebab serta gerbang penghubung (Gates) yang terdiri dari Gerbang “Dan” serta “Atau”.

Tujuan dari metode ini adalah:

1. Dilakukan untuk mengidentifikasi kombinasi dari *equipment failure* dan *human error* yang dapat menyebabkan terjadinya suatu kejadian yang tidak dikehendaki.
2. Dilakukan untuk prediksi kombinasi kejadian yang tidak dikehendaki, sehingga dapat dilakukan koreksi untuk meningkatkan produk safeti.

Langkah-langkah mengerjakan FTA adalah:

1. Menentukan masalah yang akan dianalisa (*Problem Definition*).
Penentuan masalah digunakan untuk mencari peristiwa puncak (*Top Event*) yaitu situasi penuh resiko yang teridentifikasi secara spesifik yang didapatkan dari potensi kerawanan tersebut. Syarat penentuan masalah untuk analisa adalah:
 - a. Pada FTA masalah adalah particular accident atau main system failure yang digambarkan sebagai top event.

- b. Top event tidak terlalu umum.
 - c. Top event tidak terlalu sempit.
 - d. Top event harus spesifik untuk masalah yang akan dianalisa dan sebisa mungkin mengandung apa dimana dan kapan.
2. Membuat gambar konstruksi FTA (*FTA Construction*).
 Penggambaran FTA dimaksudkan mengetahui hubungan yang logis antara *basic event* dan *top event* yang terpilih. Cara pembuatan FTA yang dimulai dari *top event*, kembali ke event berikutnya sampai akhirnya ke *basic event*.
3. Memberikan jawaban masalah FTA (*FTA Solution*)
 Merupakan berbagai kemungkinan kombinasi resiko yang mungkin, yang mana jika mereka semua terjadi atau ada secara serempak akan menyebabkan terjadi top event dengan menentukan minimal *cut set ranking*.

Drs.Ir.Karyoto,MS (2017)

Berikut merupakan simbol-simbol yang digunakan pada FTA:

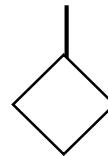
- Basic event



Gambar 2.1 Basic Event

Simbol lingkaran ini digunakan untuk menyatakan basic event atau primery event atau kegagalan mendasar. Artinya, simbol lingkaran ini merupakan batas akhir penyebab suatu kejadian.

- Undeveloped event

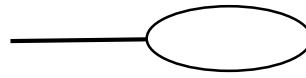


Gambar 2.2 Undeveloped Event

Simbol wajik atau diamond ini untuk menyatakan undeveloped event atau kejadian tidak berkembang, yaitu

suatu kejadian kegagalan tertentu yang tidak dicari penyebabnya baik karena kejadiannya tidak cukup berhubungan atau karena tidak tersedia informasi yang terkait denganya.

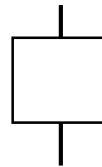
- Conditioning event



Gambar 2.3 Conditioning Event

Simbol oval ini untuk menyatakan conditioning event, yaitu suatu kondisi atau batasan khusus yang di terapkan pada suatu gerbang (biasanya pada gerbang INHIBIT dan PRIORITY AND). Jadi kejadian input terjadi dan memenuhi suatu kondisi tertentu.

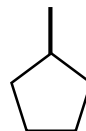
- External event



Gambar 2.4 External Event

Simbol rumah digunakan untuk menyatakan external event yaitu kejadian yang diharapkan muncul secara normal dan tidak termasuk dalam kejadian gagal.

- Intermediate event

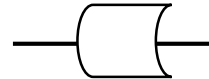


Gambar 2.5 Intermediate Event

Simbol ini berisi kejadian yang muncul adari kombinasi kejadian-kejadian input gagal yang masuk ke gerbang.

Sedangkan simbol gerbang di pakai untuk menunjukkan hubungan diantara kejadian input yang mengarah pada kejadian output dengan kata lain, kejadian output disebabkan oleh kejadian input yang berhubungan dengan cara tertentu. Berikut simbol gerbang.

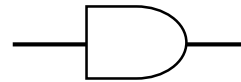
- Gerbang OR



Gambar 2.6 Gerbang OR

Gerbang OR dipakai untuk menunjukkan bahwa kejadian yang akan muncul terjadi jika satu atau lebih kejadian gagal yang merupakan inputnya terjadi.

- Gerbang AND



Gambar 2.7 Gerbang AND

Gerbang AND digunakan untuk menunjukkan kejadian output muncul hanya jika semua input terjadi.

Penelitian sebelumnya

no	nama	judul	masalah	metode	hasil
1	Mukti Projo Rifai, Dan Sriyanto	Analisa kecelakaan kerja Pada proyek pembangunan apartement grend sukono	Memprediksi potensi bahaya yang terjadi , mengevaluasi pengaruh dari bahaya , serta membangun tindakan	FMEA	Setelah di lakukan perhitungan maka didapatkan hasil nilai RPN tertinggi yaitu sebesar

		logoon surabaya	perbaikan yang bisa di ambil untuk mencegah atau mengurangi peluang terjadinya kecelakaan kerja yang akan terjadi.		25 di peroleh jenis kecelakaan yang sering terjadi adalah tangan tetrkena penggaris siku , kepala terkena spon , iritasi mata . Usulan perbaikan yang di usulkan adalah perlunya pengawasan yang lebih ketat kepada pekerja sehingga pekerja dapat lebih berkonsentrasi
2	Justin Aristyo Rahadiyan , Prayonne Adi	Analisa risiko kecelakaan kerja di PT. XYZ	The purpose of the study is to determine the conditions of occupational injury risks and	FMEA , HIRARC	Konsisi risiko keelakaan kerja pada PT.XYZ berdasarkan sudut pandang

			determine the priority of handling accident and provide benefits in the form of proposals that need to be done company to minimize or prevent accidents at PT.XYZ		total jumlah RRM memiliki resiko kecelakaan kerja yang rendah yaitu sebesar 20% sedang 42% tinggi 38% .
3	Hendrarick, Great Florentino Milknyo dan Karyoto	Analisa kecelakaan kerja Di automotive workshop semarang	Mengidentifikasi jenis kecelakaan kerja , mengidentifikasi penyebab kecelakaan kerja dan memberikan solusi untuk penanganan dan pencegahan kecelakaan kerja pada kegiatan proyek	FTA	Jenis kecelakaan yang sering terjadi adalah tergores , terjatuh dan tertusuk Faktor penyebab kecelakaan yaitu terbatasnya waktu pengawasan , pegawai k3 kurang dll

4	Eka fitriyanti	Analisa penyebab kecelakaan kerja di CV.Terima kasih	Kecelakaan kerja yang sering terjadi di CV, Terima kasih yang mengakibatkan karyawan yang kurang maksimal dalam melaksanakan aktivitas pekerjaan	FMEA dan FTA	
---	-----------------------	--	--	---------------------	--