

PROGRAM BASIC KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA

PENULIS:

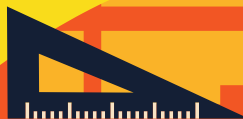
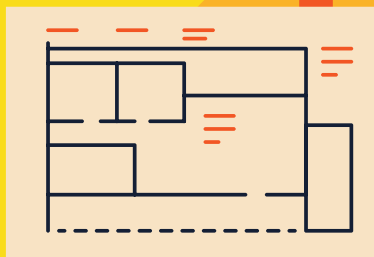
Nandang Gunawan Tunggal Waras, S.Si, M.T

Dr.Ida Ayu Indira D. Lestari, S.K.M.,M.K.K.K

Astrina Aulia, S.K.M., M.K.K.K.

Fluorina Oryza Muslim, M.K.M

Karera Aryatika, S.Gz., M. Gizi.



PROGRAM BASIC KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA

Penulis:

Nandang Gunawan Tunggal Waras, S.Si, M.T

Dr.Ida Ayu Indira D. Lestari, S.K.M.,M.K.K.K

Astrina Aulia, S.K.M., M.K.K.K.

Fluorina Oryza Muslim, M.K.M

Karera Aryatika, S.Gz., M. Gizi.



GET PRESS INDONESIA

PROGRAM BASIC KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA

Penulis :

Nandang Gunawan Tunggal Waras, S.Si, M.T

Dr.Ida Ayu Indira D. Lestari, S.K.M.,M.K.K.K

Astrina Aulia, S.K.M., M.K.K.K.

Fluorina Oryza Muslim, M.K.M

Karera Aryatika, S.Gz., M. Gizi.

ISBN : 978-623-125-416-0

Editor : Silvia Nengcy, S.K.M,M.Kes

Penyunting: Yuliatr M.Hum.

Desain Sampul dan Tata Letak : Atyka Trianisa, S.Pd.

Penerbit : GET PRESS INDONESIA

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi :

Jl. Palarik RT 01 RW 06, Kelurahan Air Pacah
Kecamatan Koto Tangah, Padang, Sumatera Barat
website: www.getpress.co.id
email: adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, Oktober 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayahNya, maka Penulisan Buku dengan judul **PROGRAM BASIC KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA** dapat diselesaikan. Buku ini berisikan bahasan tentang **PROGRAM BASIC KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA**.

Buku ini masih banyak kekurangan dalam penyusunannya. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan dan kesempurnaan buku ini selanjutnya. Kami mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian Buku ini. Semoga Buku ini dapat menjadi sumber referensi dan literatur yang mudah dipahami.

Padang, September 2024
Penulis

DAFTAR ISI

BAB 1	1
ERGONOMIC.....	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Sejarah Ergonomi.....	2
1.3 PRINSIP ERGONOMI.....	3
1. Posisi Tubuh	3
2. Menghindari Pengulangan Gerakan	4
3. Pengaturan Lingkungan Kerja	4
4. Penggunaan Peralatan yang Tepat dan Sesuai	5
1.4 IMPLEMENTASI ERGONOMI DI LOKASI KERJA	6
1.5 POTENSI BAHAYA TERKAIT ERGONOMI	7
DAFTAR PUSTAKA	10
BAB 2	12
OCCUPATIONAL PHYCHOLOGY.....	12
2.1 PSIKOLOGI KERJA	12
DAFTAR PUSTAKA.....	29
BAB 3	30
FIRE SAFETY	30
3.1 Pendahuluan.....	30
3.2 Teori Api.....	33
3.3 Klasifikasi Kebakaran	41
3.4 Teknik Pemadaman Kebakaran.....	44

DAFTAR PUSTAKA.....	47
BAB 4	50
<i>EMERGENCY MANAGEMENT</i>.....	50
4.1 Pendahuluan.....	50
4.2 Konsep Manajemen Keadaan Darurat (<i>Emergency Management</i>).....	51
4.3 Keadaan Darurat di Tempat Kerja.....	51
4.4 Manajemen Keadaan Bahaya.....	53
4.5 Fase Manajemen Darurat	61
DAFTAR PUSTAKA.....	63
BAB 5	66
Food Safety.....	66
5.1 Pendahuluan.....	66
5.2 Food safety	67
5.3 Food Safety Management Systems	71
DAFTAR PUSTAKA	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Situs web International Ergonomics Association.	2
Gambar 2. Posisi Tubuh	4
Gambar 3. Gerakan Berulang.....	4
Gambar 4. Lingkungan Kerja	5
Gambar 5. Penggunaan Peralatan Kerja yang sesuai	5
Gambar 6. Gerakan Tubuh.....	6
Gambar 7. Gerakan Angkat Barang	6
Gambar 8. Computer Vision Syndrome	8
Gambar 9. Carpal Tunnel Syndrome.....	9
Gambar 10. <i>Repetitive strain thumb (RST)</i>	9
Gambar 11 . Konsep Fire Tetrahedron	34
Gambar 12. Alur dan Perilaku Kebakaran dalam Ruangan/Bangunan.....	35
Gambar 13. Fase Pertumbuhan Api.....	37
Gambar 14. Aplikasi Konsep Risiko.....	56
Gambar 15. Hubungan Empat Fase Manajemen Darurat.....	61
Gambar 16. Elemen – elemen dalam menjaga keamanan pangan secara manual dalam tingkat rumah tangga.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Risiko Ergonomi dan contohnya	10
Tabel 2. Beban Api berdasarkan Jenis Bangunan.....	40
Tabel 3 Tingkat Kebakaran.....	40
Tabel 4. Klasifikasi Kebakaran NFPA.....	41
Tabel 5 Klasifikasi Kebakaran di Indonesia	41
Tabel 6. Keuntungan Promkes K3 Sektor Informal	42
Tabel 7. Kelas Bangunan	43
Tabel 8. Kejadian Kebakaran Berbagai Industri.....	57
Tabel 9. Contoh Bahaya Fisik Pada Bahan Makanan	67

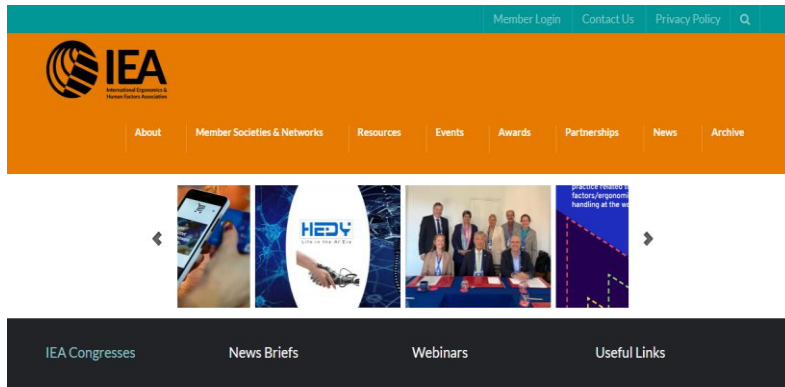
BAB 1

ERGONOMIC

1.1 Pendahuluan

Manusia telah lama menyadari bahwa peralatan-peralatan yang sering digunakan dalam kegiatan sehari-hari menimbulkan problem-problem. Berbagai problem saat ini yang ditimbulkan karena penggunaan alat-alat kerja menghadirkan akumulasi ketidaknyamanan. (Feri Sulianta, 2014). Ergonomika (*ergonomics*) adalah bidang keilmuan untuk mendesain tugas-tugas, peralatan dan lingkungan kerja yang menyenangkan bagi seluruh pegawai. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan mutu hidup dan memberikan sumbangsih bagi masyarakat dengan berbagai kemajuan di bidang ergonomika. International Ergonomics Associating (IEA) memberikan definisi sebagai berikut (Feri Sulianta, 2014):

1. Ergonomika adalah bidang keilmuan yang mempelajari interaksi manusia dengan elemen-elemen sistem. Berbagai teori dan metode diterapkan untuk mengoptimalkan kinerja sistem secara keseluruhan.
2. Ergonomika diterapkan untuk memenuhi dua tujuan utama yaitu kesehatan dan produktivitas.



Gambar 1. Situs web International Ergonomics Association (Sumber : iea.cc)

1.2 Sejarah Ergonomi

Bentuk awal ergonomika telah terlihat dalam kebudayaan Yunani kuno. Bukti-bukti telah ditemukan di kebudayaan Helenistik yang saat itu pada zaman itu telah dirancang peralatan, langkah-langkah kerja dan lingkungan tempat bekerja. Hipokrates (460-370 SM) memberikan pernyataannya perihal perancangan ruang pembedahan dan penataan peralatan untuk kelancaran pembedahan. Pada zaman Dinasti Mesir Kuno masa awal, sudah menggunakan prinsip ergonomika sewaktu membuat bangunan dan alat-alat rumah tangga.

Ergonomika berasal dari kata Yunani “ergon = kerja, dan “nomos = hukum alam atau aturan”. Ada beberapa peristiwa histori yang menjadi dasar dari peran ergonomika saat ini, yaitu :

1. Revolusi Industri

Dunia industri memberikan kemampuan penelitian pada produk yang dibuatnya untuk meningkatkan produktivitas pegawai. Terminologi *scientific management* muncul dengan wujudnya, yaitu

penggunaan perangkat untuk mengoptimalkan produktivitas

2. Perang Dunia I dan II

Pada perang dunia ini telah dibangun berbagai kendaraan perang serta peralatannya. Peralatan perang tersebut harus dibuat dengan sangat aman untuk memperkecil risiko kegagalan untuk keselamatan para tentaranya.

3. Interaksi manusia dan komputer

Pada masa awal, komputer dirancang untuk sebagai alat komputasi. Saat itu komputer sangat sulit dioperasikan. Desainnya sangat tidak efektif dan efisien. Namun ketika dunia industri dan pemerintahan melihat kapabilitas dan performa komputer, kebutuhan akan komputer meningkat. Teknologi komputer pun berkembang pesat, hal ini terlihat pada:

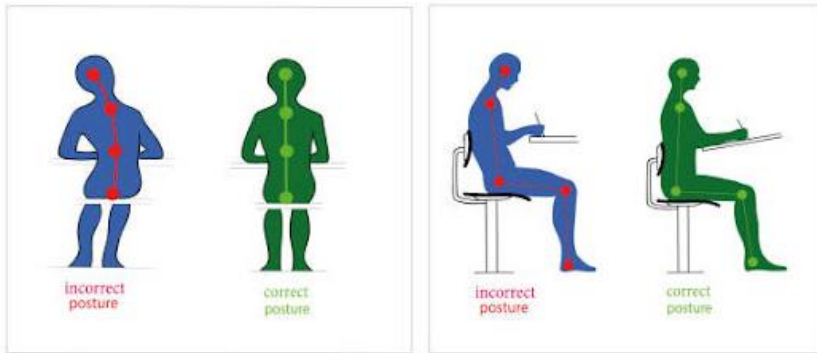
- a. kemampuan komputer ditingkatkan dan pengoperasiannya dipermudah
- b. harga komputer menjadi lebih terjangkau sehingga komputer dapat tersedia bagi pengguna rumahan

1.3 PRINSIP ERGONOMI

Prinsip ergonomi yang harus diimplementasikan di tempat kerja, yaitu:

1. Posisi Tubuh

Kunci untuk mencegah cedera dan kelelahan kerja adalah dengan posisi tubuh yang baik. Posisi yang dimaksud adalah posisi tubuh yang memberikan kenyamanan dan mengurangi ketegangan pada otot dan persendian. Posisi tubuh yang salah mempunyai akibat jangka panjang.



Gambar 2. Posisi Tubuh (sumber : ilmu vokasi.com)

2. Menghindari Pengulangan Gerakan

Pengulangan gerakan yang intens dapat mengakibatkan cedera dan kelelahan (*fatigue*). Karenanya, sangat penting untuk diperhatikan terkait pengulangan gerakan berulang dan untuk mengalokasikan waktu istirahat yang memadai.



Gambar 3. Gerakan Berulang (sumber : ilmu vokasi.com)

3. Pengaturan Lingkungan Kerja

Untuk meminimalisir risiko cedera dan kelelahan diperlukan lingkungan kerja yang baik dan kondusif. Lingkungan kerja tersebut meliputi aspek baiknya

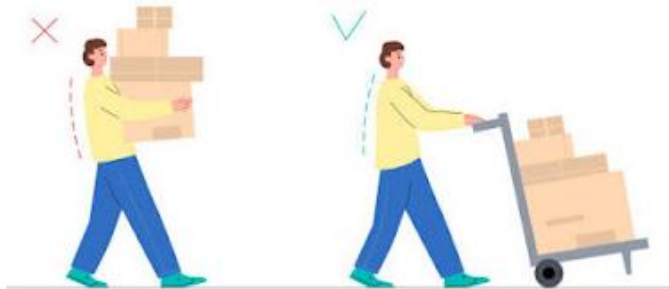
pencahayayan, pengaturan suhu, dan kebisingan.



Gambar 4. Lingkungan Kerja (sumber: ilmuvokasi.com)

4. Penggunaan Peralatan yang Tepat dan Sesuai

Penggunaan peralatan yang tepat dan sesuai serta ergonomis dapat menghindarkan dari cedera dan kelelahan. Peralatan yang tidak sesuai dan buruk dapat meningkatkan risiko cedera.



Gambar 5. Penggunaan Peralatan Kerja yang sesuai (sumber : ilmuvokasi.com)

1.4 IMPLEMENTASI ERGONOMI DI LOKASI KERJA

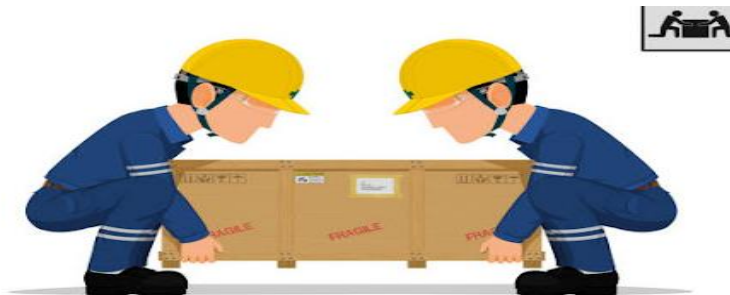
1. Evaluasi Ergonomi

Sangat penting untuk melaksanakan evaluasi ergonomi untuk membantu mengenali faktor-faktor risiko di lokasi kerja dan mengambil tindakan agar tidak terjadi cedera dan kelelahan.



Gambar 6. Gerakan Tubuh (sumber : ilmuvokasi.com)

Untuk menghindari terjadinya kecelakaan kerja, pergerakan tubuh saat mengangkat beban berat disesuaikan dengan kaidah kerja. Hindari mengangkat beban melebihi kemampuan atau beban tersebut diangkat bersama sama.



Gambar 7. Gerakan Angkat Barang (sumber : ilmuvokasi.com)

2. Training Pegawai

Training ergonomi untuk para pegawai menjadi salah satu cara memberikan kesadaran tentang pentingnya ergonomi dan cara-cara pengimplentasiaannya.

3. Peralatan Ergonomis

Penggunaan perangkat dan alat yang ergonomis, dapat menghindari terjadinya cedera dan kelelahan. Selain itu, kursi yang dipakai harus dirancang secara ergonomis agar memberikan kenyamanan dan posisi duduk yang tegap.

1.5 POTENSI BAHAYA TERKAIT ERGONOMI

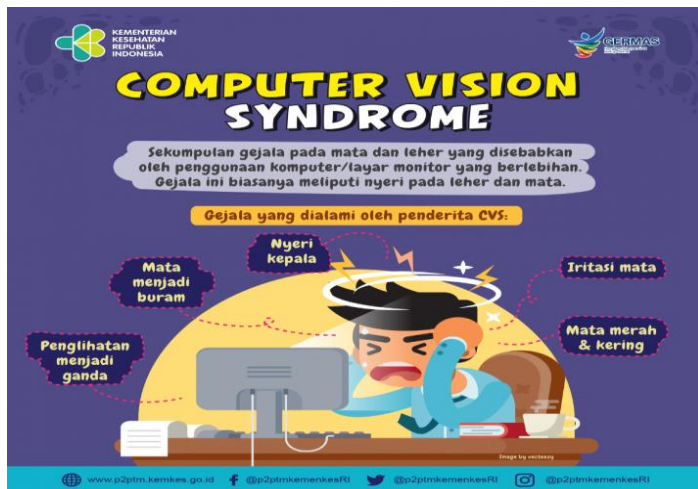
Potensi bahaya (*hazard*) yang akan terjadi di lokasi kerja prinsip ergonomi tidak diimplementasikan. Tidak hanya bagi kesehatan fisik juga psikologis pekerja. Beberapa contoh bahaya ergonomi yang umum adalah peluang cedera dan akibatnya:

- Karena pergerakan yang repetitif
- sakit otot dan tulang. Seperti ketidaknyaman pada bahu, punggung, dan leher
- Karena tekanan pada pembuluh darah dan saraf (pegal-pegal).
- Karena mengangkat beban yang beratnya tidak sesuai dengan kemampuan (*overload*),
- sakit pada tubuh yang disebabkan kebiasaan posisi duduk dan berdiri yang tidak benar
- Kelelahan fisik dan mental akibat bekerja dalam posisi yang tidak nyaman atau dalam lingkungan kerja yang tidak memadai.
- Kecemasan, depresi, dan kelelahan mental dan gangguan kesehatan mental lainnya.

Khusus dalam penggunaan perangkat teknologi informasi, seperti penggunaan komputer, laptop dan telepon pintar, terdapat beberapa gangguan kesehatan yang timbul karena aktivitas panjang dan repetitif dalam bekerja (Feri Sulianta, 2014) :

1. *Computer Vision Syndromet (CVS)*

CVS adalah masalah kelelahan dan ketegangan pada mata disebabkan penggunaan komputer dalam waktu yang lama. Mata tidak istirahat untuk terus melihat layar monitor. Gejalanya adalah mata terasa kering dan merah, berair, terasa gatal, terkadang disertai sakit kepala, nyeri punggung, nyeri pundak dan kejang otot



Gambar 8. Computer Vision Syndrome

(<https://p2ptm.kemkes.go.id/infographicp2ptm/stress/page/15/apa-itu-cvs-computer-vision-syndrome>)

2. *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)*

CTS terjadi karena saraf pergelangan tangan tertekan atau terimpit lama



Gambar 9. Carpal Tunnel Syndrome
(<https://mayapadahospital.com/news/carpal-tunnel-syndrome-cts-penyebab-gejala-diagnosis-dan-pengobatannya>)

3. *Repetitive strain thumb (RST)*

RST adalah rasa sakit pada ibu jari karena penggunaan tetikus (*mouse*) , papan ketik (*keyboard*) , mengetik dengan menggunakan ponsel secara kontinu.



Gambar 10. Repetitive strain thumb (RST) Sumber : wikipedia.org

4. *Neck tension syndrome*

Terasa sakit pada leher, yang akan berdampak menjadi sakit kepala, dan lain-lain.

5. *Tenisinovitis (repetitive strain finger pain)*

Terasa sakit pada jari tangan yang disebabkan oleh penggunaan tetikus (*mouse*) atau papan ketik (*keyboard*).

6. *Thoracic outlet syndrome*

Terasa nyeri pada dada

Tabel 1. Risiko Ergonomi dan contohnya

Risiko	Contoh	Solusi
Back (Punggung)		
Mengangkat	Menggerakan Objek yang Berat	Mengurangi berat beban dari objek Penggunaan alat-alat angkat Posisi tubuh pada objek kerja
Neck (Leher)		
Menjunjung dengan kepala menunduk	memeriksa bagian monitor	Meja pemeriksaan disesuaikan dengan posisi tubuh
Menengadah dengan beban	Memeriksa engine mobil bermain HP	Memperhatikan durasi dan posisi leher
Shoulders (Bahu)		
Bekerja dengan siku-siku yang diangkat	Pemeriksaan jahitan	Meja kerja lebih rendah
Hands (Tangan)		
Memutar dengan cepat atau ada lenturan pergelangan tangan	Menjahit, Menyetek, Menyortir Memeriksa, Merakit	Pancangan peralatan
Hips/Legs (Lutut)		
Berdiri di posisi yang sama untuk waktu yang lama	Merakit, Finishing atau operasi mesin	Posisi pelayanan kerja Meja tinggi

(sumber : ilmu vokasi.com)

DAFTAR PUSTAKA

Sulianta. Feri 2014. *Ergonomika dan Manajemen Teknologi Informasi*, Yogyakarta: Penerbit Andi .

Ibisa. 2013. *Physical Security, Mencegah Serangan Terhadap Pendukung sistem Informasi*, Yogyakarta: Penerbit Andi.

<https://www.ilmuvoakasi.com/2023/11/ergonomi-pengertian-tujuan-dan-prinsip.html><http://iea.cc>

<https://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/stress/page/15/apa-itu-cvs-computer-vision-syndrome>

<https://mayapadahospital.com/news/carpal-tunnel-syndrome-cts-penyebab-gejala-diagnosis-dan-pengobatannyawikipedia.org>

BAB 2

OCCUPATIONAL PSYCHOLOGY

2.1 PSIKOLOGI KERJA

Kehidupan di tempat kerja terkadang bisa menjadi lingkungan yang penuh tekanan dan kompleks. Dari pekerja hingga eksekutif, hubungan interpersonal di tempat kerja dapat memiliki pengaruh signifikan terhadap dinamika budaya kerja dan interaksi pekerja secara keseluruhan dalam perusahaan. Psikolog yang mempelajari cara kerja bagian dalam tempat kerja mengkategorikan dua bidang psikologi di mana sebagian besar bisnis bertujuan untuk beroperasi - industri dan organisasi. Sering disebut 'psikologi I / O' atau 'psikologi kerja', psikologi industri dan organisasi/ perusahaan adalah studi tentang lingkungan tempat kerja dan pekerja yang bekerja di sana.

Meningkatkan kesejahteraan mental pekerja adalah masalah manajemen bakat. Hal ini membutuhkan investasi strategis waktu dan uang. Langkah-langkah yang diambil untuk lebih mendukung pekerja di tempat kerja dapat memberdayakan mereka untuk berkembang di area lain , sehingga memastikan kesehatan jangka panjang dan kesuksesan pekerja dan perusahaan.

1. Pengertian

Psikologi diambil dari kata yaitu *psyche* yang diartikan jiwa dan *logos* yang berarti ilmu pengetahuan. Psikologi adalah ilmu tentang jiwa. Menurut kamus besar bahasa Indonesia, jiwa adalah ruh manusia atau seluruh kehidupan yang berhubungan batin atau jiwa manusia. Jiwa atau yang bisa kita sebut roh

memanifestasikan dirinya di dunia nyata, dalam tindakan kita. Untuk mempelajari jiwa seseorang, Anda bisa melihat cerminan tindakannya. Dan psikologi diartikan sebagai ilmu yang meninjau perilaku manusia. Dalam penelitian yang menggunakan banyaknya hewan dalam penggunaan perkembangannya, seperti monyet, tikus, dan anjing, maka Morgan (1986) mengartikan psikologi dalam karyanya untuk meninjau ilmu yang mempelajari perilaku manusia dan hewan lainnya.

Psikolog industri atau psikologi kerja bertujuan untuk membantu organisasi/ perusahaan meningkatkan proses perekrutan untuk perusahaan, dengan menyelaraskan jenis pekerja mana yang bekerja paling baik di bidang pekerjaan tertentu. Psikologi industri juga terkait dengan proses pelatihan yang membuat pekerjaan berjalan lancar, dan memastikan bahwa pekerja memiliki kesadaran akan tingkat keterampilan yang sangat dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan secara maksimal dan minimal penggunaan sumber daya.

Pekerjaan merupakan sumber sesuatu yang memenuhi kebutuhan hidup para pekerja, yang mempunyai kebutuhan fisik, biofisiologis, mental, psikologis, intelektual, dan spiritual. Salah satu kebutuhan yang harus dikembangkan pekerja adalah psikopsikologi yang meliputi ketenangan pikiran, rasa aman, dan kepastian ketika menghadapi situasi yang tidak terduga. Tujuan di balik psikologi tempat kerja adalah untuk mengidentifikasi dan memecahkan masalah, meningkatkan kepuasan pekerja, dan meningkatkan dinamika tempat kerja. Apakah area target adalah industri atau organisasi, masing-masing area memiliki komponen yang mempengaruhi yang lain, dan keduanya sangat fokus pada kebutuhan dan perilaku individu di tempat kerja.

2. Stres Kerja

Berdasarkan dari International Labour Organization (ILO) dibawah Organisasi Perserikatan bangsa-bangsa (2014)

ditemukan adanya sepuluh persen pekerja telah mengalami kecemasan, stres, dan depresi di Inggris, Finlandia, Amerika Serikat dan Jerman. Di Finlandia, ditemukan lima puluh persen pekerja yang melaporkan adanya gelagat kesehatan mental yang sudah tidak baik. Di Inggris, tiga dari pekerja mengalami gelagat psikis akibat pekerjaan.

Lazarus dan Folkman (1984) menyatakan bahwa stres psikologis adalah kaitan antara pribadi manusia dan lingkungan yang diyakini individu melampaui kapasitas atau sumber dayanya dan mengacaukan keamanannya. Menurut Lester dan Brower (2001), Kombinasi berbagai pemicu stres di dalam dan di luar tempat kerja dapat menimbulkan stres atau ketegangan yang berdampak pada semangat kerja dan menurunkan kualitas kerja.

Stres kerja lebih sering adanya muncul gelagat. Masalah keuangan atau keluarga yang berhubungan dengan kesehatan. Berdasarkan pemikiran Lee, total biaya yang berkaitan dengan kesehatan dan kapasitas produksi pekerja yang terkena stres di tempat kerja di AS diperhitungkan mencapai lima puluh miliar dolar amerika hingga seratus lima puluh miliar dolar per tahun. Empat puluh persen pergantian karyawan disebabkan oleh stres kerja, dan para ahli memperkirakan bahwa perusahaan harus membayar seratus lima puluh persen upah karyawan yang baru masuk untuk menggantikan karyawan yang berhenti karena telah stres kerja.

Stres yang buruk adalah stres yang dikenal sebagai masalah kesehatan yang sebaiknya dan harus dihindari, yaitu stres kronis. Stres ini sangatlah tidak terkontrol, karena adanya tekanan yang berlebih pada kejiwaan seseorang, seperti misalnya kehidupan keluarga yang tidak baik, beban pikiran yang berlebih. Dampak-dampak dari stres kerja yang buruk diantaranya:

- a. Faktor fisik dapat meningkatkan kolesterol dan penyakit jantung koroner tekanan darah,
- b. Faktor psikolog seperti sedih, rasa percaya diri yang rendah dan mudah marah, tidak puas dengan hasil kerja.
- c. Faktor organisasi seperti kurangnya prestasi kerja, adanya pengagalan rencana, ketidakhadiran dalam kegiatan.

Namun ada pula jenis stres yang mempunyai dampak baik bagi kesehatan, disebut dengan “good stress/eustress”, yaitu stres yang terjadi dalam waktu singkat dan cepat hilang, tanpa terlalu membebani pikiran. Misalnya ketika pekerja terjebak kemacetan, gugup karena hendak melakukan presentasi, dan lain-lain. Berikut ini adalah efek baik dari stres:

- a. Dapat menjadikan kita lebih kreatif (Creative Stress)
 - b. Baik untuk memperkuat sistem imun tubuh anda (Stress Help Immune System)
 - c. Membuat jiwa dan raga lebih sehat
 - d. Membuat jiwa lebih termotivasi (Help Focus And Motivation)
 - e. Menjaga orang-orang terdekat
3. Faktor-faktor yang melekat dalam Pekerjaan
- Faktor-faktor ini seperti tuntutan fisik dan tuntutan tugas. Tuntutan fisik seperti faktor kebisingan. Sedangkan faktor-faktor tugas seperti kerja malam, beban kerja.
- a. Tuntutan fisik
- Kondisi fisik kerja mempengaruhi fisiologi dan psikologi pekerja. Kondisi fisik dapat menjadi pemicu stres. Kebisingan tidak hanya dapat menyebabkan gangguan sementara pada organ pendengaran kita, namun juga dapat menjadi penyebab stres sehingga

meningkatkan kewaspadaan dan ketidakseimbangan psikologis.

Kecelakaan lebih mungkin terjadi pada kondisi misalnya, kegagalan mendengar suara peringatan dapat menyebabkan kecelakaan. Mendengarkan kebisingan berlebihan (kurang lebih 80 dBA) berulang kali dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan stres. Dampak psikologis dari kebisingan yang berlebihan dapat menurunkan toleransi pekerja terhadap stressor lain dan menurunkan tekad kerja. Yang biasa terdengar oleh para pekerja pabrik dinilai dapat menimbulkan stres yang berbahaya.

b. Tuntutan tugas :

Studi menunjukkan bahwa bekerja di jam malam merupakan sumber stres utama bagi pekerja pabrik. Pekerja yang bekerja di jam malam lebih cenderung mengeluh kelelahan dan masalah perut dibandingkan pekerja shift awal, dan pengaruh kerja shift terhadap kebiasaan makan dapat menyebabkan masalah pencernaan. Terlalu banyak bekerja dan kurang bekerja dapat memicu stres.

Beban kerja dibagi lagi menjadi beban kerja "kuantitatif", yang terjadi ketika seorang karyawan diberikan terlalu banyak/terlalu sedikit tugas untuk diselesaikan dalam jangka waktu tertentu, dan beban kerja "kualitatif", yang terjadi ketika seorang karyawan diberikan terlalu banyak/terlalu sedikit. Perbedaan dapat dibuat antara beban kerja "kualitatif" yang terjadi dirasa tidak mampu melaksanakan suatu tugas atau tugas tersebut tidak memanfaatkan keterampilan dan potensi yang dimiliki pegawai. Kelebihan beban secara kuantitatif dan kualitatif dapat mengakibatkan lembur yang merupakan beban tambahan yang menimbulkan stres.

Salah satu faktor yang menyebabkan kelebihan kuantitatif adalah tekanan waktu saat menyelesaikan tugas. Setiap tugas harus dipersiapkan secepat, akurat dan hati-hati. Dalam beberapa kasus, waktu akhir (tenggat waktu) persiapan tugas justru dapat meningkatkan tekad dan menciptakan hasil kerja yang lebih tinggi. Namun, jika di bawah tekanan waktu membuat banyak kesalahan atau kesehatan Anda memburuk, ini merupakan tanda kelebihan beban kuantitatif.

Beban kerja kuantitatif yang terlalu sedikit juga dapat berdampak negatif pada kesejahteraan psikologis. Melakukan tugas sederhana dengan gerakan yang sering diulang-ulang menimbulkan kebosanan dan monoton. Kelebihan beban kualitatif mengacu pada pekerjaan manusia di mana fungsi otak semakin diutamakan. Pekerjaan menjadi semakin kompleks. Variasi tugas yang dilakukan oleh karyawan dapat dengan mudah menjadi kelebihan beban secara kualitatif jika variasi tersebut memerlukan keterampilan teknis dan intelektual yang lebih tinggi daripada yang tersedia saat ini. Pada titik tertentu, banyak pekerjaan tidak lagi produktif dan menjadi destruktif. Pada titik ini, kita berada di luar kemampuan kita untuk memecahkan masalah atau bernalar secara konstruktif.

Dampaknya bukan hanya kelelahan mental, tapi juga reaksi perasaan dan fisik. Penelitian telah menunjukkan bahwa kelelahan mental, sakit kepala, dan gangguan pencernaan adalah akibat dari keadaan kelebihan beban kualitatif yang kronis. Defisit kualitatif adalah keadaan dimana pegawai tidak mempunyai kesempatan untuk menerapkan keahliannya yang diperolehnya atau mengembangkan bakat secara maksimal. Terlalu sedikit bekerja dapat menyebabkan kurangnya rangsangan sehingga menyebabkan menurunnya semangat dan motivasi kerja. Pekerja akan merasa tidak berdaya dan tidak mampu menunjukkan bakat dan keahliannya.

4. Gangguan Psikologis

Suatu gangguan psikologis yaitu adanya rasa bosan. Pekerjaan yang dilakukan secara berulang-ulang yang biasanya membuat pekerja merasa bosan yang luar biasa. Hal ini dapat menyebabkan timbulnya penyakit kejang pada pegawai kantor telegraf, juru tik, dan pekerja pada proses ban berjalan. Oleh sebab itu, rasa bosan harus dihindarkan. Untuk menghilangkannya dengan istirahat yang teratur, adanya tempat relaksasi, adanya instrumen yang membuat relaksasi untuk mendapatkan kebugaran jiwa dan peningkatan semangat kerja.

Faktor psikologi juga berperan dalam menimbulkan kelelahan penyebabnya karena adanya konflik mental. Biasanya konflik mental dikarenakan dengan pekerjaan itu sendiri atau dari beban kerjanya, hubungan sosialisasi sesama pekerja atau atasan, masalah dalam rumah tangga dan pergaulan di tengah masyarakat. Apabila mengerjakan pekerjaan dengan terpaksa akan mudah menjadi lelah. Biasanya bekerja terpaksa dikarenakan tidak menyukai pekerjaan tersebut, sekedar untuk memenuhi kebutuhan, adanya tekanan pihak-pihak tertentu dan atau karena alasan yang lain.

Menghadapi pekerjaan yang begitu banyak juga menimbulkan kelelahan terlebih dahulu sebelum memulai pekerjaan tersebut. Hal ini seperti rasa lelah sudah terasa sebelum memulai perjalanan yang menempuh jarak jauh pada waktu matahari sedang terik. Reaksi psikologi terhadap panasnya matahari dan jauhnya perjalanan menjadi penyebabnya kelelahan.

Beberapa penyakit juga disebabkan oleh faktor pikiran dan emosi, seperti pekerja tambang yang mengalami sesak nafas yang dikhawatirkan akan terkena penyakit silikosis. Penyakit yang disebabkan emosi dan pikiran dapat digolongkan kepada penyakit psikosomatis yaitu raga yang sakit tetapi sebenarnya yang sakit itu adalah jiwanya.

Zat atau bahan kimia tidak jarang mempunyai efek yang disertai gejala kelainan jiwa yang pada dasarnya adalah keracunan akut atau kronis susunan saraf pusat yang menyebabkan kelainan saraf dan perilaku (*neurobehavioral effect*) pada pekerja yang terpapar. Contoh zat atau bahan yaitu TEL, air raksa, mangan, etanol, dan masih banyak lainnya. Zat-zat tersebut mempengaruhi susunan saraf pusat sehingga dokter perusahaan sebaiknya waspada akan sindroma kelainan otak akut maupun kronis (*acute and chronic brain syndrome*).

5. Ruang Lingkup

Berdasarkan Michael G. Aamodt (2010) ada 4 bidang dari Psikologi kerja, yaitu sebagai berikut.

a. Psikologi Personalia (Personnel Psychology)

Hal ini berkaitan dengan kajian jabatan/pekerjaan, penerimaan dan seleksi tenaga kerja, cara pengupahan dan kompensasi, pelatihan tenaga kerja, dan evaluasi prestasi kerja.

b. Psikologi Organisasi (Organizational Psychology)

Bidang ini berkaitan dengan masalah kepemimpinan, perasaan terhadap hasil kerja, tekad karyawan, dan komunikasi dalam lingkungan organisasi atau perusahaan. Psikolog yang bekerja di bidang ini sering melakukan pemeriksaan sikap karyawan untuk memahami kelemahan dan kekuatan organisasi dari sudut pandang karyawan yang biasanya memberikan rekomendasi untuk penanganan masalah.

c. Pelatihan dan Pengembangan (Training and Development)

Dampaknya bukan hanya kelelahan mental, tapi juga reaksi perasaan dan fisik. Penelitian telah menunjukkan bahwa kelelahan mental, sakit kepala, dan gangguan pencernaan adalah akibat dari keadaan

kelebihan beban kualitatif yang kronis. Defisit kualitatif adalah keadaan dimana pegawai tidak mempunyai kesempatan untuk menerapkan keahlian yang diperolehnya atau mengembangkan potensinya secara maksimal. Terlalu sedikit bekerja dapat menyebabkan kurangnya rangsangan sehingga menyebabkan menurunnya semangat dan motivasi kerja. Pekerja akan merasa tidak berdaya dan tidak mampu menunjukkan bakat dan keterampilannya.

d. Ergonomi (Human Factors/Ergonomics) P

Psikologi bidang ini mempusatkan manusia pada desain pekerjaan, kaitan manusia-mesin, dan kelelahan atau stres fisik. Contoh yang sering ditemukan di lapangan seperti bekerja sama dengan para insinyur dan profesional teknik lainnya untuk melakukan suatu pekerjaan atau proyek menjadi lebih aman dan efisien. Berbagai macam aktivitas yang dilakukan dalam bidang ini antara lain mengkaji jam kerja yang, dan mendesai kursi yang membuat pekerja nyaman dalam bekerja.

6. Pencegahan Gangguan Psikologi Kerja

Untuk penyakit psikosomatis, dokter perusahaan memahami pengetahuan dan pendekatan dengan penyakit kejiwaan seperti dokter mengetahui tata cara wawancara dengan penderita dan dapat membuat diagnosa kelainan yang pada dasarnya dikarenakan jiwa yang tidak sehat. Dalam hal kelainan kejiwaan penderita yang sangat kompleks dan dirasa perlu pertolongan spesialis tentunya diberikan rujukan ke dokter spesialis jiwa atau psikiater atau meminta psikiater dan psikolog untuk mengatasi persoalan faktor psikologis yang terjadi dalam perusahaan.

Untuk gangguan psikologi diakibatkan oleh zat kimia, telah dikembangkan metode deteksi efek saraf dan perilaku

(*neurobehavioral methods*) guna melakukan deteksi dini pengaruh pemaparan dengan kepekaan yang lebih tinggi terhadap faktor kimiawi. Agar terbentuknya kondisi psikologis yang positif dinamis pada perusahaan digerakkan dinamika kelompok yang diarahkan ke tujuan pengendalian mutu secara terpadu yang diselenggarakan oleh kelompok secara kompetitif dengan insentif bagi yang berhasil mendukung perbaikan kemajuan kualitas produk atau cara meraihnya. Berdasarkan dari *American Psychological Association* (APA) bahwa diperlukan pelatihan Pertolongan Pertama Kesehatan Mental kepada semua pekerja. Sama seperti *cardiopulmonary resuscitation* (CPR) membantu orang membantu seseorang mengalami serangan jantung, *Mental Health First Aid* (MHFA) atau Pertolongan Pertama Kesehatan Mental dapat membantu manajer dan supervisor membantu seseorang yang mengalami tantangan atau krisis kesehatan mental atau penggunaan zat. MHFA adalah pelatihan berbasis bukti yang dikelola oleh Dewan Nasional untuk Kesejahteraan Mental yang mengajarkan orang bagaimana mengidentifikasi, memahami, dan menanggapi tanda-tanda masalah kesehatan mental dan tantangan penggunaan narkoba. Ulasan ilmiah menunjukkan efektivitas pelatihan MHFA dalam meningkatkan literasi kesehatan mental dan dukungan bagi mereka yang memiliki masalah kesehatan mental hingga enam bulan setelah pelatihan. Satu analisis mengungkapkan bahwa MHFA meningkatkan pengetahuan kesehatan mental, mengurangi sikap negatif, dan meningkatkan perilaku suportif terhadap individu dengan masalah kesehatan mental.

MHFA bukan hanya untuk para pemimpin dan manajer. Menurut Dewan Nasional untuk Kesejahteraan Mental, lebih dari 2,6 juta orang di seluruh Amerika Serikat telah dilatih di MHFA oleh basis khusus lebih dari 15.000 instruktur.

Menawarkan pelatihan MHFA kepada semua pekerja melengkapi seluruh organisasi Anda dengan pengetahuan kesehatan mental dan menumbuhkan empati dan pemahaman.

7. Peran Manusia dalam Perusahaan dan Organisasi

Setiap manusia bekerja sesuai dengan jabatan dalam perusahaan dan organisasinya dimana mempunyai kelompok tugasnya yang harus dilakukan sesuai dengan peraturan yang ada dan sesuai dengan harapan atasannya atau pimpinan. Tetapi terkadang yang telah dikerjakan tidak selalu berhasil dan tidak jarang pula timbul masalah.

Dalam hal ini fokusnya bukan hanya pada industri yang menghasilkan suatu barang tetapi juga pada struktur, perilaku, dan emosional, sikap persepsi psikologis manusia di berbagai jenis organisasi atau perusahaan. Hal ini mencakup pengelolaan sumber daya manusia, manajemen pekerja, kebiasaan perusahaan, dan berbagai hal lain yang berkaitan dengan kinerja dan keberhasilan suatu perusahaan di berbagai sektor ekonomi. Psikologi Industri dan Organisasi (I-O Psychology) dan Perilaku Organisasi (*Organizational Behavior*) memiliki hubungan dalam hal dunia kerja dan manajemen. Psikologi Industri dan Organisasi berhubungan dengan aplikasi dasar-dasar psikologi dalam lingkungan kerja untuk meningkatkan hasil kerja, perasaan bahagia terhadap hasil kerja, dan kebahagiaan pekerja. Hal ini juga termasuk pemilihan dan penempatan pekerja, pelatihan, tekad pekerja, evaluasi terhadap hasil kerja, serta yang mempengaruhi psikologis dalam perusahaan dan manajemen.

Munandar (2014) menyatakan bahwa Psikologi Industri dan Organisasi memfokuskan diri untuk memahami perilaku pekerja dan bagaimana cara manajemen dapat mengelolanya secara baik. Hal ini mempelajari tentang dasar-dasar

psikologis yang memengaruhi prestasi kerja, kepuasan, tekad, dinamika kelompok, serta pengembangan desain manajemen yang sesuai dengan keunikan individu dan kelompok di dalam organisasi atau perusahaan. Dalam ranah Psikologi Industri dan Organisasi, fokusnya bukan hanya pada mempelajari perilaku manusia secara umum, tetapi berfokus bagaimana pemahaman yang dapat diterapkan dalam pengelolaan secara tepat, cepat tanpa memberdayakan sumber daya yang berlebih terhadap pekerja di lingkungan pekerjaannya. Dari hal ini penerapan pengetahuan psikologi untuk meningkatkan hasil pekerjaan, kepuasan kerja, dan kesejahteraan pekerja sambil mempertimbangkan tujuan-tujuan organisasi.

Penelitian dilakukan oleh Peggans, Chandra, & McAlarnis (1986) dan Wijono (2015) menemukan bahwa Psikologi Industri dan Organisasi lebih berfokus menekankan kajian terhadap bagian-bagian psikologis yang mempengaruhi peningkatan sumber daya manusia dalam organisasi. Hal ini mencakup kajian terhadap faktor-faktor seperti tekad dalam bekerja, dinamika kelompok, kepuasan terhadap hasil kerja, hubungan yang baik, kepemimpinan, serta berbagai faktor psikologis yang mempengaruhi perilaku dan prestasi kerja individu di tempat kerja.

Selain itu, strategi manajemen sumber daya manusia atau strategi bisnis lebih dominan melibatkan aspek manajerial, vital, dan manajerial dalam pengelolaan sumber daya manusia. Hal-hal tersebut fokus pada pengembangan kebijakan, tata cara bekerja, perencanaan arahan perusahaan, serta pelaksanaan praktik manajemen yang tepat dalam memanfaatkan sumber daya manusia untuk mencapai tujuan bisnis

Kurang baik berfungsinya peran, yang merupakan pembangkit stres yaitu meliputi:

a. Pergesekkan peran

- Pergesekkan peran diakibatkan jika seseorang mengalami adanya: pertentangan antara tugas yang harus dilakukan dan antara tanggung jawab yang dimiliki. Tugas-tugas yang harus dilakukan yang menurutnya bukan merupakan bagian dari pekerjaan yang seharusnya ia lakukan.
- Desakkan yang bertentangan dari perintah atasan, teman kerja, bawahannya, atau orang lain yang dinilai penting bagi dirinya.
- Gejolak penolakan dirinya dengan nilai dan keyakinan pribadinya pada saat melakukan tugas pekerjaannya.

b. Kepaksaan peran

Jika pekerja tidak paham tentang pekerjaannya dalam melaksanakan tugasnya, atau tidak memahami atau mengerjakan harapan harapan yang berkaitan dengan peran tertentu. Faktor-faktor yang dapat menimbulkan kepaksaan meliputi:

- Tidak ada kepastian dari saran-saran (tujuan-tujuan) kerja.
- Ketidakjelasan tentang tanggung jawab.
- Ketidakjelasan tentang prosedur kerja.
- Ketidakjelasan tentang produktivitas yang ditentukan perusahaan.
- Kurang adanya umpan balik, atau ketidakpastian tentang produktifitas kerja

8. Pengembangan Karir

Unsur-unsur penting pengembangan karir meliputi:

- Harapan untuk menggunakan keahlian jabatan
- Harapan mengembangkan keahlian yang baru
- Bimbingan karir untuk memudahkan keputusan dalam bekerja.

Pengembangan karir merupakan salah satu faktor jika tidak dilaksanakan akan menambah masalah pada pekerja seperti ketidakpastian dalam pekerjaan, promosi yang berlebihan, dan promosi yang kurang.

- a. *Job Insecurity* : perubahan-perubahan lingkungan menimbulkan permasalahan baru yang dapat mempunyai efek pada perusahaan. Melakukan evaluasi terhadap suatu organisasi diperlukan untuk menghadapi perubahan lingkungan. Akibatnya adalah adanya pekerjaan lama yang hilang dan adanya pekerjaan yang baru. Tetapi pekerjaan yang baru memerlukan ketrampilan yang baru.
- b. *Over dan Under-promotion* : Setiap organisasi industri memiliki proses pertumbuhannya sendiri. Ada yang tumbuh dengan cepat, ada yang tumbuh lambat, ada yang tidak tumbuh sama sekali, atau ada yang tumbuh besar lalu menurun, sehingga menghasilkan perusahaan yang lebih kecil. Pola pertumbuhan perusahaan industri berbeda-beda.
Salah satu dampak dari proses pertumbuhan ini adalah tidak adanya kesinambungan mobilitas vertikal angkatan kerja. Peluang dan kecepatan promosi belum tentu sama. Karena pesatnya pertumbuhan perusahaan, banyak manajer yang membutuhkan talenta. Jika yang terjadi sebaliknya, Anda mungkin terpaksa memperkecil organisasi Anda, tidak memiliki peluang promosi, dan bahkan berisiko kehilangan pekerjaan.
- c. Kesempatan promosi yang sedikit, baik karena keadaan tidak memungkinkan atau karena dilupakan, dapat menjadi sumber stres bagi karyawan yang merasa sudah waktunya untuk promosi. Perilaku disruptif, motivasi kerja yang rendah, dan hubungan

interpersonal yang buruk berhubungan dengan stres akibat adanya kesenjangan yang dirasakan antara posisi saat ini dan posisi yang diharapkan dalam organisasi. Pada saat yang sama, stres akibat promosi yang berlebihan dapat menyebabkan beban kerja yang berlebihan dan tuntutan terhadap pengetahuan dan keterampilan yang tidak sesuai dengan bakat.

9. Ikatan dalam pekerjaan

Ikatan kerja yang tidak baik biasanya adanya kepercayaan yang rendah, dan minat yang rendah dalam pemecahan masalah dalam organisasi. Ketidakpercayaan secara positif berhubungan dengan kepatuhan peran yang tinggi, yang mengarah ke komunikasi antar pribadi yang tidak sesuai antara pekerja dan ketegangan psikologis dalam bentuk kepuasan pekerjaan yang rendah, penurunan dari kondisi kesehatan dan rasa nyaman oleh atasan dan rekan-rekan kerjanya.

10. Struktur dan iklim Organisasi

Faktor stres terpusat pada sejauh mana tenaga kerja dapat terlihat atau berperan serta pada support sosial. Kurangnya peran serta atau partisipasi dalam pengambilan keputusan berhubungan dengan suasana hati dan perilaku negatif. Peningkatan peluang untuk berperan serta menghasilkan peningkatan hasil suatu pekerjaan dan peningkatan dari kesehatan mental dan fisik.

11. Tuntutan dari Luar Organisasi/Perusahaan

Kategori pembangkit stres potensial ini mencakup segala unsur kehidupan seseorang yang dapat berinteraksi dengan peristiwa-peristiwa kehidupan dan kejadian dalam satu organisasi, dan dapat memberi pada individu. Isu-isu tentang keluarga, krisis kehidupan, kesulitan keuangan, keyakinan-keyakinan pribadi dan organisasi yang bertentangan, konflik antara tuntutan keluarga dan

tuntutan perusahaan, semuanya merupakan tekanan pada individu dalam pekerjaannya sebagaimana halnya stres dalam pekerjaan mempunyai dampak yang negatif pada kehidupan keluarga dan pribadi.

12. Ciri-ciri Individu

Menurut pandangan dialogis mengenai stres, stres juga ditentukan oleh individu itu sendiri. Respon psikologis, fisiologis, dan perilaku terhadap stres merupakan hasil interaksi individu dengan situasi, termasuk pola perilaku berdasarkan ciri dan sikap kepribadian tertentu. Kebutuhan, nilai-nilai, pengalaman masa lalu, keadaan hidup, dan kemampuan (termasuk kecerdasan, pendidikan, pelatihan, dan pembelajaran). Oleh karena itu, faktor intrapersonal berperan sebagai faktor yang mempengaruhi antara individu dengan rangsangan lingkungan yang berpotensi menjadi sumber stres. Pengubah ini menentukan bagaimana seseorang sebenarnya merespons potensi pemicu stres.

- a. Kepribadian : Orang dengan kepribadian pendiam mengalami reaksi lebih negatif dan mengalami ketegangan yang lebih besar akibat bentrokan peran dibandingkan orang dengan kepribadian ekstrover. Kepribadian yang fleksibel (mereka yang lebih terbuka terhadap pengaruh orang lain dan karena itu lebih rentan terhadap beban berlebih) mengalami lebih banyak ketegangan dalam situasi konflik dibandingkan mereka yang berkepribadian kaku.
- b. Kecakapan adalah variabel yang menentukan stres berdasarkan apakah seorang karyawan menghadapi masalah yang tidak dapat diselesaikan, meskipun situasi tersebut mempunyai implikasi penting bagi karyawan tersebut, dan apakah karyawan tersebut mengalami stres. Ketidakmampuan mengatasi situasi

menimbulkan perasaan tidak berdaya. Di sisi lain, jika orang merasa mampu mengatasi situasi tersebut, mereka merasa tertantang dan lebih termotivasi.

- c. Nilai dan kebutuhan : Setiap perusahaan mempunyai kebiasaan tersendiri. Kebiasaan terdiri dari keyakinan, nilai, dan norma perilaku yang mendukung usaha perusahaan untuk mengatasi masalah adaptasi eksternal dan internal. Karyawan diharapkan dapat melaksanakan sesuai dengan standar perilaku yang diterima dalam organisasi atau perusahaan tersebut.

13. Evaluasi Pekerjaan

Untuk mengintervensi kesehatan kerja, desain evaluasi yang baik sama pentingnya dengan strategi yang tepat. Tetapkan garis dasar dengan mensurvei pekerja sebelum meluncurkan program baru, dan pastikan untuk menerapkan alat untuk mengukur kemajuan, seperti survei pekerja lebih lanjut dan kelompok fokus. Tetap jaga komunikasi dari bawahan ke atasan dan atasan ke bawahan tetap terbuka, baik melalui email, percakapan pekerja yang sedang berlangsung dengan pimpinan, dan/atau intranet pekerja, dan buat saluran bagi manajer untuk berbagi umpan balik secara teratur.

Pentingnya buat perubahan jika tidak melihat hasil positif dan seiring berkembangnya kebutuhan pekerja. Pekerja adalah detak jantung dari perusahaan dan sumber daya untuk memahami cara meningkatkan kesejahteraan perusahaan

DAFTAR PUSTAKA

- Aamodt, M.G. (2010). Industrial/Organizational Psychology. Belmont: Wadsworth/Thomson Learning.
- American Psychological Association. <https://www.apa.org/topics/healthy-workplaces/supporting-employee-psychological-well-being>. Diakses pada tanggal 16 mei 2024
- BOS. <https://www.bos.com/inspired/psychology-in-the-workplace/>. Diakses tahun 2024
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). Stress, Appraisal And Coping. New York: Springer Publishing Company, Inc

- Lee, D. (2000). Managing Employee Stress And Safety: A Guide To Minimizing Stress-Related Cost While Maximizing Employee Productivity. United States: Maine Employers' Mutual Reserves And David Lee.
- Lester, S. W., Brower, H. H. (2001). In The Eyes Of The Beholder: The Relationship Between Subordinates' Felt Trustworthiness And Their Work Attitudes And Behaviors. Journal Of Leadership And Organizational Studies. Fall 2003 10: 17-33.
- Munandar, Ashar Sunyoto. (2014). Psikologi Industri dan Organisasi. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press)
- Morgan, C.T., King, R.A., Weisz, J.R. & Schopler, John. (1986). Introduction to Psychology. Singapore: McGraw-Hill Book Co.
- Sucipto,Cecep.2015.*Keselamatan dan Kesehatan Kerja*.Gosyen Publishing:Yogyakarta
- Suma'mur. 2020. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES)*. Sagung Seto:Jakarta

BAB 3

FIRE SAFETY

3.1 Pendahuluan

Kebakaran merupakan suatu peristiwa yang sering terjadi, kebakaran dapat dikatakan sebagai suatu bencana karena disebabkan oleh alam, manusia dan/atau keduanya yang akhirnya akan mengakibatkan korban jiwa, menimbulkan kerugian berdampak pada kerusakan lingkungan, kerusakan sarana dan prasana, fasilitas umum serta dapata juga menimbulkan gangguan terhadap tata kehidupan dan penghidupan masyarakat. Kebakaran

masih menjadi perhatian hampir di seluruh negara di dunia. Di Amerika, angka kematian akibat kebakaran menempati peringkat ke delapan diantara negara-negara maju lainnya (*International Association for The Study of Insurance Economics*, 2019). Rata-rata seorang tewas dalam kebakaran di Amerika setiap 169 menit dan seorang terluka dalam 30 menit (Karter, 2021). Laporan NFPA tahun 2020, di Amerika Serikat telah terjadi 1.298.000 kasus kebakaran. Dengan mengakibatkan korban jiwa sebesar 3275, korban luka-luka sebesar 15775 dan total kerugian yang mencapai \$11,6 miliar. Kebakaran yang terjadi di Amerika meliputi 494.000 kasus kebakaran, kemudian kebakaran kendaraan sebesar 193.500 kasus. Di Asia sendiri *Singapore Civil Defence Force* melaporkan selama tahun 2015 terdapat total 4724 kasus kebakaran. SCDF (*Singapore Civil Defence Force*) juga melaporkan adanya peningkatan sebesar 10,6% untuk kasus kebakaran di bangunan non-residential dengan total kasus 505. Dari 505 kasus tersebut 48,7%-nya adalah kejadian kebakaran yang menimpa bangunan komersial seperti *shophouse* (rumah toko/rumah kantor).

Catatan Department Penyelamatan dan Kebakaran Malaysia (FRDM) melaporkan kasus kebakaran yang terjadi di Penang selama 2013. Ada 26 kasus kebakaran, 14 (53,8%) dari yang terjadi di rumah toko/rumah kantor. Dari kasus kebakaran dilaporkan, dapat jelas terlihat bahwa sebagian besar berlangsung di rumah toko, dengan total kerugian ± RM2.318.200. Berdasarkan data yang ada, maka pihak dinas penyelamatan dan kebakaran Malaysia sendiri menyadari adanya kebutuhan mendesak untuk aspek keselamatan kebakaran rumah toko di Penang untuk menentukan faktor-faktor dan penyebab dari kebakaran yang terjadi.

Di Indonesia, data yang dihimpun Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Provinsi DKI Jakarta sampai dengan Bulan Desember 2023 telah terjadi 1473 kasus kebakaran di seluruh provinsi DKI Jakarta. Kasus kebakaran bangunan umum atau bangunan komersial menjadi salah satu bangunan yang paling tinggi

bertontribusi dengan total 180 kasus. Dugaan Kebakaran yang paling tinggi disebabkan oleh hubungan arus listrik pendek 705 kasus, puntung rokok sebesar 87 kasus, kompor sebanyak 83 kasus, lain lain sebanyak 589 kasus. Berdasarkan data yang diperoleh catatan bahwa jumlah total korban meninggal dunia sebanyak 23 orang, korban luka luka sebanyak 81 orang dengan taksiran kerugian materiil sebanyak Rp28.576.625.000.

Berdasarkan data yang dihimpun dalam situs <http://www.data.jakarta.go.id> , persebaran kejadian kebakaran khususnya pada jenis bangunan komersial atau bangunan umum yang dijadikan tempat usaha seperti rumah toko mengalami peningkatan, dari 180 kasus kebakaran yang ada kasus tertinggi sepanjang tahun 2023 terjadi pada bulan April yaitu sebanyak total tercatat ada sebanyak 315 bangunan rumah toko/rumah kantor terbakar. Data statistik di atas, menunjukkan bahwa risiko kebakaran pada bangunan umum dan perdagangan dapat dikatakan sebagai risiko tinggi dilihat dari banyaknya kasus yang ada. Tetapi, ternyata tingginya risiko kebakaran yang terdapat pada bangunan komersial, tidak menyurutkan masyarakat untuk memilih bangunan rumah toko/rumah kantor sebagai pilihan untuk tempat usaha sekaligus tempat tinggal. Rumah toko/rumah kantor menjadi pilihan masyarakat karena merupakan salah satu sarana yang mampu mewadahi aktivitas dagang maupun berkantor pemiliknya, selain itu nilai investasi bangunan rumah toko/rumah kantor juga cukup menggiurkan, baik untuk dijual kembali atau disewakan, untuk membangun sebuah rumah toko/rumah kantor relatif tidak memerlukan lahan yang luas. Tingginya risiko kebakaran pada bangunan ini umumnya dipengaruhi oleh material/benda yang terdapat dalam bangunan, jenis dari bangunan itu sendiri serta keterbatasan pengetahuan pemilik bangunan/ masyarakat sekitar mengenai potensi bahaya kebakaran dan cara penanggulangan kebakaran(Saputra.A, 2020).

Pengendalian yang tepat terkait kejadian kebakaran pada bangunan rumah toko/rumah kantor penting dilakukan mulai dari tahap awal pembuatan desain bangunan rumah toko/rumah kantor sampai dengan sistem pemadaman dan evakuasi terhadap penghuni jika terjadi kebakaran. Dengan adanya kebutuhan untuk meningkatkan kesadaran pengembang serta penghuni rumah toko/rumah kantor akan pentingnya keamanan dari bahaya kebakaran di dalam bangunan rumah toko/rumah kantor maka salah satu cara yang dapat dilakukan adalah baik selama proses desain maupun sebagai alat evaluasi adalah melakukan evaluasi terhadap penerapan keselamatan kebakaran bangunan rumah toko/rumah kantor. Hasil evaluasi menjadi langkah awal dalam perbaikan serta tindakan antisipasi dapat direncanakan dan diterapkan. Adanya evaluasi akan memberikan gambaran penerapan keselamatan kebakaran pada bangunan rumah toko/rumah kantor itu sendiri dalam menghadapi kebakaran.

3.2 Teori Api

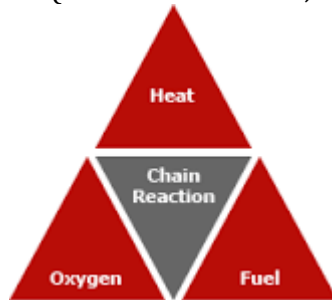
Kebakaran adalah suatu kejadian yang tidak diinginkan dan kadang kala tidak dapat dikendalikan. Sebagai hasil pembakaran suatu bahan dalam udara dan mengeluarkan energi panas dan nyala (api), proses terjadinya kebakaran merupakan suatu proses kimiawi antara uap bahan bakar dengan oksigen dan bantuan panas yang tidak terkendali. Teori yang mengemukakan proses terjadinya kebakaran/api ini disebut dengan teori segitiga api *atau fire triangle*. Teori ini menggambarkan tiga faktor yang saling bereaksi satu sama lain dibutuhkan untuk terjadinya kebakaran. Tanpa salah satu unsur tersebut, maka api tidak akan dapat menyala. Ketiga faktor yang merupakan unsur api adalah:

1. Bahan Bakar (*fuel*), yaitu material baik padat, cair, atau gas yang dapat terbakar dan bercampur dengan oksigen dari udara seperti kayu, kertas, atau senyawa benzene.
2. Sumber panas (*heat*), yaitu energi yang cukup untuk menyalakan campuran antara bahan bakar dan oksigen dari

udara yang memicu kebakaran seperti permukaan yang panas, peralatan listrik atau listrik statis.

3. Oksigen, baik yang terkandung di dalam udara, atau senyawa yang teroksidasi.

Akan tetapi, seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, ditemukan unsur keempat yang dapat menyebabkan kebakaran, yaitu rantai reaksi kimia. Rantai reaksi kimia ini menyebabkan api dapat menyala secara terus menerus. Keempat unsur api ini sering disebut sebagai *fire tetrahedron* (Furness & Muckett, 2007)



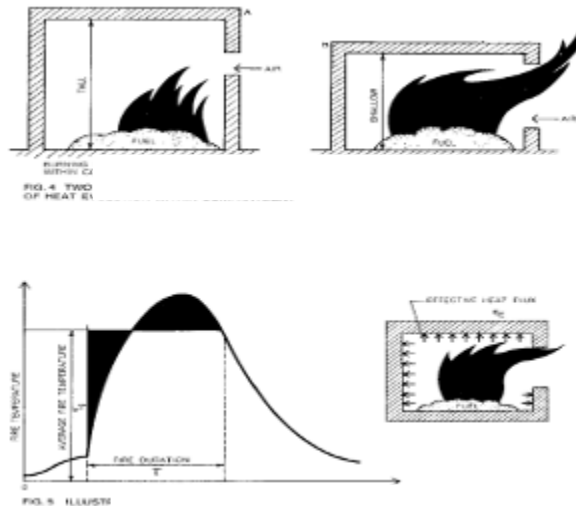
**Gambar 11 . Konsep Fire Tetrahedron
(Sumber: Furness & Muckett, 2007)**

Alur dan Perilaku Kebakaran

Api dan perilaku kebakaran dalam ruangan/bangunan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pada kebakaran di ruang tertutup, api bergerak keatas dengan cepat dengan konveksi dan dapat menyebar secara lateral/menyamping sepanjang langit langit. Panas yang telah mencapai dinding langit langit diradiasikan kearah tepi dan bawah, sehingga suhu disekitar bahan meningkat sampai suhu bakarnya dan kemudian terbakar.
2. Akibatnya suhu ruangan menjadi semakin tinggi, mengakibatkan seluruh isi ruangan tersebut menjadi panas dan penuh asap. Suhu dan tekanan udara di dalam ruangan semakin besar yang mengakibatkan kaca kaca jendela menjadi pecah.

3. Aliran oksigen yang masuk ke ruangan, mengakibatkan perkembangan api menjadi bertambah besar. Jika perkembangan api tersebut berlanjut, maka akan dicapai kondisi dimana secara tiba tiba seluruh ruangan akan menyala secara serentak atau *flash over* pada suhu 550-600°C.



**Gambar 12. Alur dan Perilaku Kebakaran dalam Ruangan/Bangunan
(Sumber: (Furness & Mucklet, 2007))**

Terjadinya kebakaran disebuah bangunan ditandai dengan munculnya api yang menyala dan membakar material yang mudah terbakar dan menimbulkan asap. Pertumbuhan api ini dipengaruhi oleh:

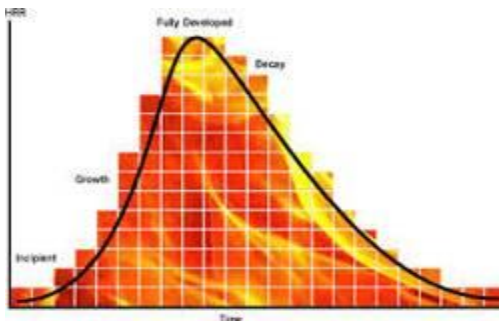
- a. Aliran udara dalam ruang yang melewati jendela, semakin besar aliran udara yang masuk ke ruangan maka api akan semakin cepat membesar.
- b. Tinggi plafon/ceiling. Plafon yang pendek akan mengakibatkan radiasi panas yang muncul lebeih cepat, maka dari itu dengan semakin tingginya plafon akan memperlambat waktu tumbuhnya api.

- c. Bahan plafon dan dinding juga dapat mempengaruhi kenaikan suhu ruang. Apabila bahan memiliki sifat mudah terbakar maka akan mempercepat pertumbuhan api.

Asap yang muncul akan bergerak ke atas karena adanya perbedaan tekanan udara di dalam ruangan. Pergerakan asap ke arah vertikal akan membentur plafon dan bergerak ke arah samping hingga asap akan memenuhi ruangan. Kepulan asap yang memenuhi ruangan ini, mengandung racun dan dapat menyebabkan kematian, sehingga dengan adanya perbedaan tekanan udara akan membuat asap semakin cepat menyebar dalam ruangan dan sebaliknya.

3.2.1 Dinamika Api Dalam Ruangan

Kebakaran dalam suatu ruangan pada umumnya dikaitkan pada tiga pendekatan. Fase pertama adalah fase bekermbangnya suatu api karena pertumbuhan suatu api dalam sebuah kebakaran dari sebuah kebakaran kecil. Jika tidak ada sesuatu yang dapat menekan pertumbuhan api tersebut maka kebakaran tersebut akan tumbuh menjadi lebih besar dan akan dikontrol oleh dua hal yang paling utama yaitu bahan bakar dan juga jumlah udara yang mengalir dari ventilasi dalam ruangan. Karena semua bahan bakar terkonsumsi secara keseluruhan, pertumbuhan api juga akan semakin turun (Utiskul et al. 2018). Tingkat perkembangan dan penurunan dari sebuah kebakaran dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Fase Pertumbuhan Api
Sumber: Furness & Mucket, 2007

Pada fase perkembangan api, terdapat beberapa hal yang berpengaruh dalam sebuah kejadian kebakaran yaitu struktur bangunan, perilaku orang-orang yang berada di dalam ruangan serta material yang terdapat dalam ruangan tersebut (Fu & Hadjisophocleous 2018). Selain itu yang perlu diperhatikan dalam kejadian kebakaran yang terjadi dalam ruangan adalah *Flashover* (Kobes et al. 2017). Pada umumnya *Flashover* merupakan transisi antara perkembangan api apakah masih bersifat aman atau dapat dikendalikan atau membesarnya pertumbuhan api menjadi *fully developed fire*. *Flashover* juga ditandai dengan perbedaan control dari bahan bakar dan jumlah udara. Jika ruangan mempunyai sedikit udara pada suatu kondisi tertentu, maka kebakaran akan menjadi tidak terkontrol dan dapat memproduksi api sampai keluar ruangan.

Pada suatu ventilasi ruangan, api dapat membakar di aliran udara tersebut dan bisa jadi akan menghasilkan asap dengan toksisitas yang tinggi karena proses pembakaran yang tidak sempurna. Mekanisme *flashover* dapat terjadi karena beberapa kejadian berikut (Francis & Chen 2012):

1. *Remote Ignition*

Merupakan proses pemercikan api yang dikontrol oleh suatu sifat *thermal* dari material tersebut. Pada proses kebakaran seperti ini terkadang bersifat tiba-tiba atau *auto ignition* atau *piloted ignition* karena jenis api dan menghasilkan pemanasan akibat radiasi. Kriteria *heat release* yang umumnya terjadi pada suatu *flashover* jenis ini berada pada 20kW/m² untuk jenis material yang biasanya ada dalam suatu ruangan. Suhu terukur pada lantai untuk mekanisme ini yaitu antara 500-600°C.

2. *Rapid Flame spread*

Merupakan fase dimana lidah api akan melebar dengan cepat. Mekanisme semacam ini diakibatkan oleh panas

radiasi yang ditimbulkan oleh terbakarnya suatu material. Namun, perbedaannya adalah mekanisme ini ditimbulkan oleh bercampurnya uap bahan bakar dan udara yang terbakar secara bersamaan tetapi proses terjadinya berlangsung cepat. Sehingga flashover seperti ini terjadi dengan kecepatan *rapid flame spread* dengan kisaran 1m/s.

3. *Burning Instability*

Dalam fase ini terjadi ketidakstabilan dari proses pembakaran akibat perluasan api. Terjadi *thermal feedback* pada proses ini yaitu proses perpindahan panas antara objek yang terbakar dan ruangan yang dipanaskan sehingga terjadi peningkatan yang sangat cepat pada suhu ruangan dan pembakaran pada suatu bahan bakar pada titik equilibrium.

4. *Oxygen supply*

Mekanisme ini terjadi karena terjadinya penambahan oksigen secara tiba tiba akibat dari rusaknya dan terbakarnya pintu atau jendela akibat kebakaran sehingga memungkinkan udara segar masuk ke dalam ruangan dan bercampur dengan uap bahan bakar yang berlebih. Proses ini terjadi secara cepat dan tiba dan tiba sehingga peningkatan proses pembakarannya pun terjadi dengan cepat. Peningkatan tekanan pada ruangan pun terjadi sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada pintu dan jendela.

5. *Boilover*

Boilover terjadi karena semprotan air pada kolom api dengan suhu yang lebih besar dari air. Butiran butiran air yang ada pada permukaan kolam api menguap, dengan adanya uap bahan bakar tersebut mengakibatkan terjadinya peningkatan jumlah masa yang terbakar dan dapat menimbulkan peledakan.

6. Fase Pembakaran Penuh (*Fully-developed Phase*)

Fase ini sangat dipengaruhi oleh pendekatan ukuran dan bentuk perkembangan api, jumlah, distribusi dan tipe bahan bakar. Selain itu dipengaruhi juga oleh tipe konstruksi material seperti atap, dinding, dan lantai suatu ruangan. Pada intinya seluruh fase perkembangan api ini sangatlah dipengaruhi oleh waktu ketika sistem deteksi kebakaran mulai diaktifkan.

7. Fase surut/padam (*Decay*)

Tahap surut tercapai apabila material terbakar di dalam ruangan sudah berkurang dan habis, dengan begitu laju pembakaran akan berkurang dan suhu udara mulai menurun. Kondisi ini dapat tercapai dengan campur tangan manusia dalam usaha memadamkan api/kebakaran tersebut.

3.2.2 Beban Api dan Tingkat Kebakaran

Beban api merupakan suatu nilai yang berkaitan dengan banyaknya benda-benda atau material di dalam bangunan/ruangan yang mudah terbakar. Beban api merupakan kadar ukuran panas yang dikandung oleh material tersebut. Material yang dimaksud yaitu langit-langit, dekorasi, perabotan, jaringan utilitas yang ada. Nilai kalori yang dihasilkan disetarakan dengan berat kayu yang menghasilkan nilai kalori yang sama. Secara matematis beban api didefinisikan sebagai jumlah bahan yang terbakar per luas lantai ruangan.

Beban api pada bangunan diklasifikasikan menjadi dua macam yaitu beban api tetap dan beban api tidak tetap. Beban api tetap beban api yang ditimbulkan oleh jumlah material struktur yang dapat terbakar seperti dinding dan lantai. Sedangkan beban api tidak tetap adalah beban api yang ditimbulkan oleh isi bangunan seperti perabotan dan dekorasi, sehingga beban api sebuah bangunan akan bervariasi sesuai dengan fungsi yang mempengaruhi isi bangunan.

Tabel 2. Beban Api berdasarkan Jenis Bangunan

Fungsi Bangunan	Beban api(kg/m²)
Rumah	25
Apartemen	30-60
Sekolah	30-45
Perpustakaan	60-90
Perkantoran	30-80
Bengkel/perakitan	25-60
Pabrik	s/d 150
Toko/ pusat perbelanjaan	s/d 250
Gudang dan umum	s/d 500

(Sumber: Suprpto, 1994 dalam Tri Endansih, keselamatan bangunan pusat perbelanjaan, 2008)

Tingkat kebakaran atau *fire growth rate* merupakan suatu tingkat dimana api diperkirakan akan berkembang, baik melalui penyebaran pada permukaan atau setiap bagian dari bahan bakar yang tersedia. Tingkat kebakaran ini akan mempengaruhi stabilitas bangunan dan eektivitas suatu program tanggap darurat untuk memastikan bahwa penghuni gedung dapat meninggalkan gedung dengan aman. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kebakaran adalah konstruksi dan letak bangunan, ventilasi ke dalam, sepanjang dan keluar gedung. Tingkat kebakaran dapat dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 3 Tingkat Kebakaran

Kategori	Tingkat kebakaran	Burning rate	Contoh
1	Lambat	1000Btu/600s	Kantor
2	Sedang	1000Btu/300s	Gudang

3	Cepat	1000Btu/150s	Unit produksi
4	Sangat Cepat	1000Btu/75s	Unit produksi(falamable liquid)

Sumber: Furness & muckett(2007) dan NFPA 101 (2012) dengan modifikasi

3.3 Klasifikasi Kebakaran

3.3.1 Klasifikasi Natonal Fire Protection Assosiation

NFPA melalui standar NFPA 10 tentang pemadam api ringan (APAR), mengklasifikasikan kebakaran menjadi lima kelas (NFPA 10, 2002).

Tabel 4. Klasifikasi Kebakaran NFPA

Kelas	Jenis	Contoh
Kelas A	Bahan Padat	Kebakaran pada kayu, karet, plastik.
Kelas B	Bahan Cair	Pada cat berbahan dasar minyak, bahan kimia solvent, alkohol, gas yang mudah terbakar
Kelas C	Listrik	Kebakaran pada peralatan berlistrik
Kelas D	Bahan logam	Pada material yang menggunakan magnesium, titanium, lithium, potasium dan zicromium
Kelas K	Lemak	Lemak hewan, lemak nabati

Sumber: NFPA 10, 2002

Klasifikasi Pemerintah Indonesia

Pemerintah Indonesia melalui peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per-04/MEN/1980 pasal 2 ayat 1 juga mengatur mengenai syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan alat pemadam api ringan kebakaran. Berikut pengklasifikasian kebakaran menurut regulasi pemerintah Indonesia:

Tabel 5 Klasifikasi Kebakaran di Indonesia

Kelas	Jenis	Contoh
-------	-------	--------

Kelas A	Bahan Padat selain logam	Kebakaran pada kayu, karet, plastik
Kelas B	Bahan Cair dan gas	Pada cat berbahan dasar minyak, bahan kimia solvent, alkohol, gas yang mudah terbakar
Kelas C	Listrik	Kebakaran pada peralatan berlistrik
Kelas D	Bahan logam	Pada material yang menggunakan magnesium, titanium, lithium, potasium dan zirkonium

Sumber: Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per04/MEN/1980 tentang syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan.

Klasifikasi Bangunan Gedung

Sasaran dari Promkes K3 sektor informal: Sasaran primer adalah pegawai di tempat kerja. Sasaran sekunder adalah pengelola K3 sektor informal, serikat atau organisasi pekerja sektor informal. Sasaran tersier adalah pemilik usaha (Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Republik Indonesia, 2001).

Tabel 6. Keuntungan Promkes K3 Sektor Informal

Bagi Perusahaan	Bagi pekerja
Meningkatnya lingkungan tempat kerja yang sehat dan aman serta nyaman	Lingkungan tempat kerja menjadi lebih sehat
Citra Perusahaan Positif	Meningkatnya percaya diri
Meningkatkan moral staf	Menurunnya stress
Menurunnya angka absensi	Meningkatnya semangat kerja
Meningkatnya produktifitas	Meningkatnya kemampuan

Menurunnya biaya kesehatan atau biaya asuransi.	Meningkatnya kesehatan
Pencegahan terhadap penyakit.	Lebih sehatnya keluarga dan masyarakat

Sumber: Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat RI. 2001.

Menurut definisi permen PU no.26 tahun 2008 bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat dan kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan atau di dalam tanah dan/atau air yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatan, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus. Bangunan gedung diklasifikasikan menjadi beberapa kelas disesuaikan dengan jenis peruntukan dari bangunan tersebut. Berikut merupakan tabel pengklasifikasian bangunan gedung menurut Permen PU no.26 tahun 2008.

Tabel 7. Kelas Bangunan

Kelas	Jenis Bangunan
Kelas 1	Bangunan gedung hunian. 1a. Bangunan gedung hunian tunggal 1b. Rumah asrama/kost
Kelas 2	Bangunan gedung hunian terdiri atas dua atau lebih unit bangunan yang masing masing merupakan tempat tinggal terpisah
Kelas 3	Bangunan gedung hunian di luar bangunan kelas 1 atau kelas 2 yang umum digunakan sebagai tempat tinggal lama atau sementara oleh sejumlah orang yang tidak berhubungan, termasuk rumah asrama, rumah tamu/guest house, losmen, hotel, motel, sekolah, panti, mes

Kelas 4	Bangunan gedung hunian campuran. Tempat tinggal yang berada di dalam suatu bangunan gedung kelas 5,6,7,8, atau 9 dan merupakan tempat tinggal yang ada di dalam bangunan gedung
Kelas 5	Bangunan gedung kantor. Bangunan yang digunakan untuk tujuan usaha profesional, pengurusan administratif, atau usaha komersial di luar bangunan kelas 6,7,8,9
Kelas 6	Bangunan gedung perdagangan. Bangunan gedung toko atau bangunan gedung lain yang digunakan untuk tempat penjualan barang-barang secara eceran atau pelayanan kebutuhan langsung kepada masyarakat, termasuk ruang makan, kafe, restoran, bar, salon, pasar, bengkel
Kelas 7	Bangunan gedung penyimpanan/gudang
Kelas 8	Bangunan gedung laboratorium
Kelas 9	Bangunan gedung umum yang digunakan untuk kebutuhan masyarakat umum
Kelas 10	Bangunan gedung atau struktur yang bukan hunian. 10.a garasi pribadi, carport 10b. Struktur yang berupa pagar, kolam renang, tonggak, antena, dinding penyangga atau dinding yang berdiri bebas

Sumber: Permen PU no.26, 2008

3.4 Teknik Pemadaman Kebakaran

Berdasarkan pada klasifikasi kebakaran pada bahasan sebelumnya, maka teknik dalam pemadaman api itu sendiri berbeda tergantung dari jenis kebakaran yang terjadi. Namun pada prinsipnya, pemadaman kebakaran dilakukan dengan meniadakan salah satu dari elemen segitiga api sehingga keseimbangan antara ketiga elemen tersebut (Ramli, 2010). Menurut Ramli dalam bukunya petunjuk praktis manajemen kebakaran memaparkan bahwa teknik

dalam memadamkan kebakaran dapat dilakukan dengan beberapa pendekatan:

- a. *Cooling* merupakan pendekatan pemadaman dengan melakukan pendinginan. Dilakukan dengan cara menurunkan temperatur uap atau gas yang terbakar sampai ke bawah temperatur nyalanya. Cara ini yang sering diterapkan oleh petugas pemadam kebakaran dengan menggunakan semprotan air ke lokasi atau titik kebakaran sehingga udara di sekitar api mendingin. Sebagian panas akan diserap oleh air yang kemudian berubah bentuk menjadi uap air yang akan mendinginkan api.
- b. *Smothering* dilakukan dengan membatasi oksigen dengan api. Hal ini dapat dilakukan dengan membatasi kontak udara dengan api menggunakan kain basah, busa, atau pasir sehingga api akan mati karena kekurangan oksigen.
- c. *Starvation* merupakan pendekatan yang dilakukan dengan cara menghilangkan bahan bakar. Dilakukan dengan cara mengurangi bahan bakar yang ada. Contoh penerapan teknik ini adalah pada kebakaran tangki minyak, saat terjadi kebakaran pada tangki minyak ini maka minyak yang belum terbakar perlahan dialirkan menuju tangki lain. Namun dalam implementasi di lapangan pendekatan ini sangat sulit untuk dilakukan
- d. Memutus rantai reaksi dilakukan dengan menggunakan APAR yang berisikan halon. Halon dapat menginterupsi reaksi pembakaran dan menggabungkan atom hidrogen dengan atom klorin pada rantai hidrokarbon. Namun untuk saat ini penggunaan halon sudah dilarang karena memiliki efek merusak lingkungan. Sebagai gantinya digunakan dry chemical sebagai pemutus rantai reaksi

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi,S, 2007. Fire Safety Improvement of Rumah Toko Building By Smoke Shaft Sytem. Jurnal Teknologi,4, pp247-255
- Alarie, Y., 2002. Toxicity of fire smoke. Critical reviews in toxicology, 32(4), pp.259–289.
- Amann, J. (2013, January). Planning for Workplace Emergencies. *Professional Safety*, 28.
- Burke, R. (2007). Fire Protection: Systems and Response. Florida: CRC Press.
- Chow, W.K., 1995. A comparison of the use of fire zone and field models for simulating atrium smoke-filling processes. Fire Saafety Journal, 25, pp.337–353.
- Cindy, 2008. Building Flexibility Level For Adapting Towards The Change In Building Use: Shophouse as Adaptable Building.
- Dinas Pemadam Kebakaran dan Penanggulangan Bencana Provinsi DKI Jakarta.(2015).Rekapitulasi Kejadian Kebakaran Bulanan di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2015.
- Eugene,Meyer.(2005). Chemistry of hazardous Material Upper Saddle River, NJ: Brad
- Fahy, R.F. & Proulx, G., 2009. “Panic” and human behaviour in fire. Proceedings of the 4th International Symposium on Human Behaviour in Fire, pp.387–398. Available at: [http://www.survivorsnet.org/research/WTC Study at Fire Symposium 2009.pdf](http://www.survivorsnet.org/research/WTC%20Study%20at%20Fire%20Symposium%202009.pdf).
- Francis, J. & Chen, A.P., 2012. Observable characteristics of flashover. Fire Safety Journal, 51, pp.42–52. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0379711212000446>.
- Furness,A.& Muckett,M.(2007) Introduction to fire Safety Management. Burlington, MA: Elsevier Ltd
- Fu, Z. & Hadjisophocleous, G., 2000. Two-zone fire growth and smoke movement model for multi-compartment buildings.

- Fire Safety Journal, 34(3), pp.257–285.
- Galea, E.R. & Perez Galparsoro, J.M., 1994. A computer-based simulation model for the prediction of evacuation from mass-transport vehicles. *Fire Safety Journal*, 22, pp.341–366.
- Hasib, R. et al., 2007. Simulation of an experimental compartment fire by CFD. *Building and Environment*, 42(9), pp.3149–3160.
- Hughes Associates, Inc. (2000). *Computerized Fire Safety Evaluation System For Business Occupancies Software*. Baltimore, MD: Commerce Drive
- Imanto E. Mariska & Hedy C. Indrani, 2010. Studi Persyaratan Tangga Darurat Pada Rumah Toko Di Surabaya. *Dimensi Interior*, 8(1), pp.15–28. Available at: <http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/int/article/view/18282>.
- International Code Council. (2012). *International Building Code USA*
- Ir. Adrianus Pangaribuan.MT., C. (2015). *Building Fire Risk Assessment CFSES Evaluation Approach Training*. Depok: Pusat Kajian dan Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Ir. Adrianus Pangaribuan.MT., C. (2016, 29 Maret). Pelatihan Fire & Explosion Management . *Fire & Explosion Basic Science Behavior*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Karter, M.J., Jr. (2013) Fire loss in United States During 2012. 25 September 2015. <http://www.nfpa.org>
- Kementrian Pekerjaan Umum RI. (2008). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum RI Nomor 26 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan*
- Klinoff, Robert. (2012). *Introduction to Fire Protection*. United States, Delmar Cengage Learning
- Kobes, M. et al., 2010. Building safety and human behaviour in fire: A literature review. *Fire Safety Journal*, 45(1), pp.1–11. Available at:

<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0379711209001167>

BAB 4

EMERGENCY MANAGEMENT

4.1 Pendahuluan

Istilah "manajemen darurat" mencakup semua jenis kesiapsiagaan dan respons terhadap bencana yang dilakukan oleh individu, keluarga, dan komunitas. Misalnya, mengawetkan dan menimbun makanan jika terjadi kekeringan bukan sebagai naluri untuk bertahan hidup, namun sebuah respons yang bijaksana terhadap kemungkinan risiko di masa depan (Saint Louis University, 2021). *Emergency Management* terdiri dari dua elemen: 1). Mengacu pada tindakan dan perubahan yang dilakukan masyarakat sebagai respons terhadap rangsangan eksternal. Misalnya, ketika Covid-19 yang sangat menular ditemukan di China, pemerintah di berbagai negara atau wilayah dengan cepat mengambil tindakan yang tepat, seperti menginformasikan situasi pandemi kepada masyarakat melalui media publik, mengembangkan vaksin terkait, memantau dan mengendalikan pergerakan masyarakat dan mengisolasi serta merawat pasien yang terinfeksi. 2). *Emergency* mengacu pada hal-hal yang darurat, mendesak, dan penting. Konsep *Emergency* bervariasi maknanya dalam berbagai ukuran, jenis, dan kompleksitas organisasi (Cao *et al.*, 2017).

Organisasi Kesehatan Dunia yaitu *WHO* mendefinisikan keadaan darurat sebagai "suatu kejadian yang mengganggu kondisi/ keadaan normal dan menyebabkan tingkat penderitaan yang melebihi kapasitas dalam penyesuaian komunitas yang terkena dampak." Ada satu konsensus luas bahwa keadaan darurat merupakan fenomena sosial yang ditandai oleh gangguan rutinitas dan struktur sosial, norma, dan/atau nilai (Akerkar, 2020). Dalam definisi ini menyatakan bahwa tingkat keparahan bencana berhubungan dengan luasnya gangguan pada kehidupan sosial, dibandingkan dengan

besarnya bahaya yang dapat diukur secara fisik yang mungkin memicu keadaan darurat (Akerkar, 2020).

4.2 Konsep Manajemen Keadaan Darurat (*Emergency Management*)

Keadaan darurat merupakan suatu kegiatan di mana setiap orang melakukan tindakan untuk menyelamatkan aset organisasi serta menjaga kegiatan organisasi agar tetap berjalan karena adanya kejadian yang tidak terduga. Apabila tidak dilakukan tindakan, dimungkinkan akan mengakibatkan kerugian terhadap organisasi. Manajemen Keadaan Darurat merupakan pendekatan yang terencana untuk mencegah bencana yang dapat membahayakan fisik, arsip dan informasi dalam rangka menyiapkan dan merespon keadaan darurat serta pemulihan setelah bencana. Berikut adalah tipe-tipe Bencana menurut Gerald Hoetmer:

- a. Bencana alam: gempa bumi, angin ribut, angin topan, tanah longsor dan banjir
- b. Bencana teknologi: Peristiwa bencana yang disebabkan oleh kesalahan manusia (*human error*), kesalahan konstruksi, kurangnya pemeliharaan/kontrol peralatan, tidak adanya perawatan peralatan
- c. Sipil (*gracious catastrophe*): Kegiatan masyarakat yang sifatnya destruktif atau merusak yang dapat mengakibatkan kerugian, kecelakaan, dan bahkan kematian, pencurian, spionase, vandalisme (mengubah, menghapus, menambah, mencoret, merusak, mengaburkan, memberi tanda khusus, menulis/memberi catatan, dll.), teroris, kerusakan dan perang.

4.3 Keadaan Darurat di Tempat Kerja

Keadaan darurat di tempat kerja adalah situasi yang mengancam pekerja, tamu, atau masyarakat, mengganggu atau menghentikan operasi atau menyebabkan kerusakan fisik dan lingkungan.

Keadaan darurat dapat bersifat alami atau buatan manusia, bahaya yang disebabkan alam mencakup angin topan, tornado, gempa bumi, banjir, kebakaran hutan, sengatan panas, tumpahan atau pelepasan bahan kimia, wabah penyakit, pelepasan agen biologis, ledakan yang melibatkan sumber nuklir atau radiologi, dan banyak bahaya lainnya. Banyak jenis keadaan darurat yang dapat diantisipasi dalam proses perencanaan, yang dapat membantu pengusaha dan pekerja merencanakan situasi lain yang tidak terduga (PAKKI, 2022).

Keadaan darurat dapat menimbulkan berbagai bahaya bagi pekerja di wilayah yang terkena dampak. Persiapan sebelum terjadinya keadaan darurat memainkan peran penting dalam memastikan bahwa manajemen dan pekerja memiliki peralatan yang diperlukan, mengetahui kemana harus pergi, dan mengetahui cara menjaga keselamatan diri ketika terjadi keadaan darurat. OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*) membagi beberapa jenis industri dan penanganan tanggap darurat untuk masing-masing industri tersebut (OSHA, 2017).

- a. Bencana Alam dan Cuaca
 - Gempa bumi
 - Banjir
 - Panas
 - Badai
 - Dampak Perubahan Iklim di Tempat Kerja
 - Keamanan Petir
 - Tornado
 - Asap Kebakaran
 - Kebakaran hutan
 - Musim dingin
- b. Minyak; Insiden Kimia, Biologi, Radiologi, Nuklir, dan Bahan Peledak (CBRNE).
 - Insiden Biologis
 - Bom/Ledakan

- Insiden Kimia
- Tumpahan minyak
- Keadaan Darurat Radiasi
- c. Agen Penyakit dan Racun
 - *Antraks*
 - *Arbovirus*
 - *Zika*
 - Flu burung
 - Botulisme
 - *Virus corona* (COVID-19)
 - Hantavirus
 - Penyakit Legiuner (*Legionella*)
 - Virus Corona Sindrom Pernafasan Timur Tengah (MERS-CoV)
 - Pandemi Influenza
 - Virus Demam Berdarah
 - *Ebola*

4.4 Manajemen Keadaan Bahaya

4.4.1 Manajemen Bahaya Bahan Kimia

Beberapa sifat dari bahan kimia seperti; (bahan beracun, bahan radiologi dan nuklir, bahan mudah terbakar, dan bahan peledak,) dapat menyebabkan cedera, kematian, dan kerusakan properti. Di Amerika Serikat, bahan berbahaya diatur oleh banyak lembaga federal seperti Departemen Transportasi (DOT), Badan Perlindungan Lingkungan (EPA), Komisi Pengaturan Nuklir (NRC), dll.; namun, FEMA dan Penjaga Pantai AS bertanggung jawab atas tanggap darurat terhadap insiden hazmat. Hazmat dikategorikan sebagai “bahan peledak, gas, cairan yang mudah terbakar, padatan yang mudah terbakar, oksidator dan peroksida organik, bahan beracun (beracun) dan bahan menular, bahan radioaktif, bahan korosif, dan berbagai barang berbahaya. Manajemen keadaan darurat diharuskan memahami bahaya masyarakat luas yang terkait dengan

kebakaran yang timbul dari gas yang mudah terbakar dan bahaya yang dapat diakibatkan oleh pelepasan bahan kimia beracun. Selain itu, pengelola keadaan darurat perlu berkolaborasi dengan laboratorium regional dan lembaga kesehatan masyarakat negara bagian dan federal untuk mengidentifikasi agen, merawat korban (Shapiro and Maras, 2021).

4.4.2 Manajemen Bahaya Bencana Alam

Ketika alam menunjukkan kekuatannya dalam bencana alam, konsekuensinya seringkali berupa kerusakan yang sangat signifikan terhadap kehidupan manusia, harta benda, dan sistem sosial. Sejarah mencatat bahwa bencana alam akibat gangguan geofisika, meteorologi, hidrologi, dan klimatologi telah menimbulkan banyak korban jiwa, dan lahan yang digunakan sebagai tempat penghidupan manusia menjadi rusak (Kumasaki and King, 2020). Seringkali pemulihan membutuhkan waktu bertahun-tahun. Meskipun perkembangan teknologi memungkinkan masyarakat kita untuk meramalkan datangnya beberapa peristiwa alam, bahaya alam masih dapat menimbulkan bencana yang mengganggu aktivitas manusia berdasarkan ukuran dan skala dampak fisiknya. Meskipun kerusakan awal dan utama yang disebabkan oleh peristiwa alam yang parah mungkin merupakan dampak fisik, namun meningkatnya perkembangan dan aktivitas manusia telah menghasilkan jenis risiko baru yang menyertai peristiwa tersebut Ada beberapa istilah bencana di luar bahaya alam seperti [1] Bahaya yang memicu bencana teknologi, [2] Kecelakaan industri yang dipicu oleh bahaya alam, [3] Bencana teknologi yang dipicu oleh bahaya alam [4] Pelepasan bahan kimia yang dipicu oleh bahaya alam, [5] Kecelakaan yang dipicu oleh bahaya alam yang menciptakan bencana teknologi yang sangat besar. Definisi-definisi baru ini memiliki kesamaan inti yaitu mengatasi kerusakan sekunder kompleks yang disebabkan oleh bencana alam dalam konteks perkembangan teknologi (Kumasaki and King, 2020).

Ada beberapa macam bahaya yang disebabkan oleh Bencana Alam (AFRY, 2023)

- a. Bahaya geologi
 - 1. Gempa bumi
 - 2. Longsor

3. Jatuhnya batu dan longsoran batu
 4. Puting beliung
 5. Penurunan tanah dan likuifaksi
 6. Pelarutan batu, dll.
- b. Bahaya meteorologi dan hidrologi
1. Hujan deras
 2. banjir bandang
 3. Banjir sungai
 4. Tsunami
 5. Angin kencang
 6. Kebakaran
 7. Longsoran salju
 8. Anomali suhu, dll.

Pengurangan Risiko Bencana/ *Disaster Risk Reduction* (DRR) merupakan salah satu metode untuk mengurangi dampak bencana. Dimulai di Eropa Tengah, dengan adanya pembangunan jalur kereta api melalui Pegunungan Alpen dan pengembangan sumber daya air untuk produksi energi dengan pembangkit listrik di aliran sungai serta skema penyimpanan besar. Beberapa dari pencapaian ini telah berhasil dijalankan selama lebih dari satu abad. Saat ini, pendekatan berbasis risiko untuk bencana alam tertentu, seperti longsor, banjir, dan gempa bumi, menjadi semakin penting. Pendekatan berbasis risiko tersebut terdiri dari prosedur-prosedur standar dan langkah-langkah kegiatan yang dilakukan secara jelas tergantung pada ukuran dan kompleksitas proyek, jenis bahaya, dan potensi dampaknya.

Rumus dari menentukan risiko bahaya bencana alam yaitu:

$$\text{Risk} = \text{Probability of Hazard event} \times \text{Vulnerability}$$

- a. Vulnerability/Kerentanan
Ukuran kerentanan suatu objek atau komunitas terhadap kerugian fisik atau ekonomi akibat bahaya atau proses fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan. Kerentanan ditentukan oleh paparan, nilai dan kerentanan terhadap kerusakan.
- b. Risk/Risiko

Produk dari probabilitas (kemungkinan) bahaya dan dampaknya (probabilitas konsekuensi berbahaya, atau kerugian yang diperkirakan akibat interaksi antara bahaya alam dan objek atau sistem yang rentan).



Gambar 14. Aplikasi Konsep Risiko

4.4.3 Manajemen Bahaya Kebakaran

Secara global, kecelakaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang parah, angka kematian akibat kebakaran pabrik berada di peringkat kedua setelah bencana alam seperti gempa bumi dan tsunami. Dalam sejarah kecelakaan tunggal K3, seperti tragedi Chernobyl dan pelepasan bahan kimia di Bhopal serta kecelakaan besar di tambang batu bara bawah tanah, runtuhnya bangunan dan jebolnya bendungan yang mengakibatkan lebih banyak korban jiwa dibandingkan kebakaran yang terjadi di tempat kerja di seluruh dunia. Ada beberapa tragedi kebakaran di Industri seluruh dunia yang dicatat oleh ILO (ILO, 2021).

**Tabel 8. Kejadian Kebakaran Berbagai Industri
di Seluruh Dunia**

Tahun	Negara	Korban
1911	<i>New York, USA</i>	146 tewas dalam kebakaran di pabrik garmen
1988	<i>Piper Alpha UK, North Sea</i>	167 tewas akibat kebakaran di anjungan minyak
1993	<i>Nakhon Pathom Thailand</i>	188 tewas dalam kebakaran di pabrik mainan
2003	<i>Station Nightclub Rhode Island, USA</i>	100 orang tewas dalam kebakaran klub malam
2012	<i>Karachi Pakistan</i>	289 tewas dalam kebakaran di pabrik garmen
2012	<i>Ashulia District Dhaka, Bangladesh</i>	117 tewas dan lebih dari 200 luka-luka dalam kebakaran pabrik garmen
2013	<i>Mishazi China</i>	119 tewas dan lebih dari 60 terluka dalam kebakaran pengolahan makanan
2014	<i>Shouguang China</i>	18 tewas dan 13 luka-luka di pabrik pengemasan wortel
2015	<i>Valenzuela City Philippines</i>	74 tewas dalam kebakaran pabrik sandal
2019	<i>Delhi's Anaj Mandi area, India</i>	43 tewas dalam kebakaran pabrik garmen
2020	<i>Beirut port explosion Lebanon</i>	Sedikitnya 207 orang tewas, 7.500 orang luka-luka, kebakaran menyebabkan amonium nitrat meledak
2021	<i>Rupganj Dhaka, Bangladesh</i>	Sedikitnya 52 orang tewas dalam kebakaran di pabrik makanan dan minuman

Sumber: ILO, 2021

Pengurangan dan pengendalian risiko kebakaran

A. Mengendalikan bahan-bahan yang mudah terbakar

Semua pekerja harus mengetahui informasi, instruksi dan pelatihan tentang cara bekerja yang aman ketika menangani/ menyimpan/ menggunakan bahan-bahan yang mudah terbakar. Pengusaha, manajer dan penyelia harus memastikan bahwa sistem kerja yang aman ini dapat dipatuhi oleh semua pihak. Bahan yang mudah terbakar harus dibatasi pada area tertentu di dalam gedung dan disimpan dengan tepat. Jumlah bahan yang disimpan harus dijaga seminimal mungkin. Cairan dan botol gas yang mudah terbakar atau sangat mudah terbakar harus disimpan dengan aman di bangunan penyimpanan eksternal kecuali jika digunakan, dalam hal ini jumlah yang ada di dalam bangunan harus sesuai jumlah minimum yang diperlukan, dan harus disimpan dalam wadah berlabel dan tahan api. Bahan yang mudah terbakar seperti kertas, kain, kayu, plastik, bahan pengemas, bahan kimia dan sebagainya tidak boleh disimpan di bawah tangga atau di ruang tangga, atau di dekat sumber api.

B. Mengurangi potensi penyalaan

Keberadaan sumber panas perlu diperhitungkan dalam kaitannya dengan lokasi bahan yang mudah terbakar. Langkah-langkah pengendalian berikut harus dimasukkan dalam Rencana Kebakaran:

1. Dilarang merokok di tempat kerja, kecuali jika tersedia area merokok;
2. Akses terkendali untuk meminimalkan potensi pembakaran;
3. *Housekeeping* yang baik di area pekerjaan panas (pengelasan/penggilingan) dilakukan dan setelah pekerjaan tersebut selesai, dilakukan pemeriksaan rutin di area kerja untuk memastikan material tidak akan mudah terbakar;
4. Prosedur yang aman untuk pembakaran bahan limbah, jika hal ini sesuai peraturan perundang-undangan;

5. Pengawasan terus menerus terhadap sumber panas selama pekerjaan dapur;
 6. Pemeliharaan dan inspeksi kelistrikan yang efektif.
- C. Identifikasi cepat dan pemberitahuan adanya api atau asap
- Penyediaan detektor yang dihubungkan dengan sistem alarm dan peringatan otomatis penting untuk identifikasi cepat dan peringatan dini adanya api atau asap. Kebakaran dapat dideteksi dengan menggunakan berbagai peralatan bertenaga listrik yang dapat mengidentifikasi adanya asap, panas (atau kenaikan panas yang cepat) atau cahaya yang berkedip-kedip. Perangkat ini perlu diperiksa dan diuji secara rutin sesuai dengan peraturan perundang-undangan dan petunjuk produsen. Lokasi juga bagian terpenting terutama di area bangunan tempat penyimpanan bahan mudah terbakar atau cairan mudah terbakar.
- D. Prosedur darurat yang efektif
- Tindakan pengendalian risiko yang tepat salah satunya memastikan setiap orang dapat dievakuasi dari gedung dengan cepat. Tempat kerja biasanya memiliki setidaknya dua rute keluar (*Emergency exit*) untuk memungkinkan evakuasi pekerja dan penghuni gedung lainnya dengan cepat. Bila jumlah pekerja, ukuran bangunan atau susunan tempat kerja tidak memungkinkan pekerja untuk melakukan evakuasi dengan cepat, maka lebih dari dua pintu keluar mungkin diperlukan. Rute keluar harus ditempatkan sejauh mungkin satu sama lain, tetapi dalam jarak maksimum yang ditentukan sesuai oleh peraturan keselamatan kebakaran. Rute keluar darurat tambahan mungkin diperlukan, tergantung pada jarak, jumlah orang, dan distribusi lantai.
- E. Pengendalian Kebakaran
- Peralatan pemadam kebakaran yang digunakan oleh penghuni dan petugas pemadam kebakaran harus dipilih dan diposisikan pada tempat yang mudah dijangkau, seperti sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 26/PRT/M/2008 Tahun 2008 tentang

Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.

Semua pekerja terkait harus dilatih mengenai penggunaan peralatan pemadam kebakaran yang benar dan cara memadamkan api dengan cara yang aman. Pelaporan yang cepat kepada supervisor dan dinas pemadam kebakaran sangat penting untuk pengendalian kebakaran dan penyelamatan pekerja yang terjebak. Nomor telepon kontak darurat harus dicantumkan dengan jelas di tempat kerja, dan sarana untuk melakukan kontak tersebut harus tersedia.

F. Pengelolaan risiko kebakaran

Jumlah pekerja dan pengunjung di dalam gedung harus diketahui oleh Petugas/ pengawas Kebakaran atau wakilnya yang ditunjuk. Pekerja, kontraktor dan pengunjung harus diinstruksikan mengenai prosedur evakuasi. Satu-satunya pengecualian adalah jika seseorang ditugaskan untuk tugas tertentu berdasarkan rencana kebakaran/darurat. Pintu-pintu pada jalur evakuasi harus dapat menutup sendiri agar tidak menghalangi evakuasi. Petugas pemadam kebakaran harus dilatih untuk memastikan bahwa area mereka bersih dari manusia sebelum keluar, kemudian harus melapor kepada Manajer Kebakaran atau wakilnya.

G. Informasi, pelatihan dan pendidikan

Pekerja harus diberikan pelatihan formal mengenai prosedur darurat dan proses manajemen kebakaran. Bagi tamu perusahaan, diberikan *safety induction* mengenai instruksi keselamatan dan informasi mengenai sistem peringatan alarm kebakaran, rute evakuasi dan titik berkumpul kebakaran.

4.5 Fase Manajemen Darurat

Berdasarkan aturan dari *Federal Emergency Management Agency* (FEMA) sebuah Badan Manajemen Darurat Federal dari Departemen Keamanan Dalam Negeri Amerika Serikat, ada 4 (empat) fase dalam manajemen darurat/ tanggap darurat (*Federal Emergency Management Agency*, 2020).



Gambar 15. Hubungan Empat Fase Manajemen Darurat
Sumber: FEMA

4.5.1 Mitigasi (*Mitigation*)

Langkah-langkah mitigasi bertujuan untuk mencegah terjadinya peristiwa, mengurangi kemungkinan terjadinya keadaan darurat yang dapat dihindari, dan membatasi dampak negatif dari bencana yang tidak dapat dihindari. Pengendalian kerusakan dapat terjadi sebelum dan sesudah bencana. Taktik umum meliputi :

- Mendapatkan asuransi bencana alam atau asuransi jiwa dan gedung
- Mengidentifikasi potensi risiko
- Memelihara sistem teknologi informasi yang aman untuk melindungi dari serangan siber
- Memperbaiki dan memperkuat infrastruktur yang ada
- Memasang Sistem Alarm Sejak Dini dan membangun Rute Darurat
- Pendidikan untuk Publik

- Mengumpulkan dan menganalisis informasi mengenai ancaman terhadap negara, warga, properti, atau kepentingannya melalui pengawasan aktif dan pasif.

4.5.2 Kesiapsiagaan (*Preparedness*)

Kegiatan, program, dan sistem yang ada sebelum terjadinya keadaan darurat dan digunakan untuk mendukung dan meningkatkan respons terhadap keadaan darurat atau bencana disebut dengan Kesiapsiagaan. Program pelatihan dan pendidikan bagi pekerja untuk mendukung upaya perencanaan kegawatdaruratan harus dikembangkan dan diperbarui secara berkala. Pelatihan dapat diadakan berdasarkan kebutuhan untuk meningkatkan kesadaran dan kesiapsiagaan pekerja terhadap potensi bahaya yang ada di tempat kerja. Fase ini menyiratkan bahwa risiko, bahaya dan kerentanan telah dinilai. Fase ini mencakup perencanaan, pelatihan, dan kegiatan pendidikan untuk kejadian yang tidak dapat dimitigasi. Contohnya:

- a. Mengembangkan rencana kesiapsiagaan bencana mengenai apa yang harus dilakukan, ke mana harus pergi, atau siapa yang harus dihubungi jika terjadi bencana
- b. Melaksanakan rencana melalui latihan, latihan reguler, dan latihan skala penuh
- c. Membuat daftar persediaan barang-barang yang berguna saat terjadi bencana.

4.5.3 Respon (*Respons*)

Fase respons terjadi segera setelah terjadinya bencana. Selama fase respons, bisnis dan operasi lainnya tidak berfungsi secara normal. Keamanan dan kesejahteraan pribadi dalam keadaan darurat dan durasi fase respons bergantung pada tingkat kesiapsiagaan. Contoh kegiatan tanggap darurat meliputi :

- a. Melaksanakan rencana tanggap bencana ;
- b. Melaksanakan misi pencarian dan penyelamatan
- c. Mengambil tindakan untuk melindungi diri sendiri, rekan kerja, pekerjaan, aset, dokumen, dsb ;
- d. Mengatasi persepsi pekerja mengenai keamanan

Sebuah perusahaan harus memiliki Unit Kegawatdaruratan memiliki lokasi terpusat dan tempat kegiatan dikoordinasikan jika terjadi keadaan darurat atau bencana besar. Di unit tersebut, pekerja yang memiliki kompetensi dalam bidang Gawat Darurat atau *First Aid* dari setiap badan atau organisasi yang terlibat dalam keadaan darurat, bekerja sama untuk mengoordinasikan kegiatan tanggap darurat yang diperlukan. Perwakilan Unit Kegawatdaruratan harus siap memberikan bantuan dengan membantu koordinasi sumber daya selama situasi darurat. Personil Unit Kegawatdaruratan harus “siap dipanggil” 24 jam sehari, tujuh hari seminggu, untuk membantu dan merespons ketika diperlukan.

4.5.4 Pemulihan (*Recovery*)

Pada masa pemulihan terjadi upaya restorasi bangunan, aset, dan pekerja bila ada yang mengalami luka atau cedera, dengan operasi dan kegiatan rutin. Masa tanggap darurat bencana dapat diperpanjang bila pemulihan berjalan lambat. Contoh dari kegiatan pemulihan meliputi :

- a. Mencegah atau mengurangi penyakit yang berhubungan dengan stres dan beban keuangan yang berlebihan ;
- b. Membangun kembali struktur yang rusak berdasarkan tingkat lanjut pengetahuan yang diperoleh dari bencana sebelumnya ;
- c. Mengurangi kerentanan terhadap bencana di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

AFRY (2023) *Natural Hazard Management: Solutions for Energy, Infrastructure and the Environment*.

Akerkar, R. (2020) *Big Data in Emergency Management: Exploitation Techniques for Social and Mobile Data, Big Data in Emergency Management: Exploitation Techniques for Social and Mobile Data*. Available at: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-48099-8>.

Cao, J. et al. (2017) *Modern Emergency management, Modern Emergency Management*. Available at: <https://doi.org/10.1007/978-981-10-5720-5>.

Federal Emergency Management Agency (2020) *The Four Phases Of Emergency Management*.

ILO (2021) *Fire Risk Management*. Turin.

Kumasaki, M. and King, M. (2020) 'Three cases in Japan occurred by natural hazards and lessons for Natech disaster management', *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 51. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101855>.

Saint Louis University (2021) *What Is Emergency Management? Understanding Its Impact, SLU Online Blog*. Available at: <https://www.slu.edu/online/blog/what-is-Emergency-management.php>.

OSHA (2017) *Emergency Preparedness and Response, Occupational Safety and Health Administration*.

PAKKI (2022) *Apa yang Dimaksud dengan Keadaan Darurat?, Perkumpulan Ahli Keselamatan Konstruksi Indonesia*.

Shapiro, L.R. and Maras, M. (2021) *Encyclopedia of Security and Emergency Management, Encyclopedia of Security and Emergency Management*. Available at: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-70488-3>.

BAB 5

Food Safety

5.1 Pendahuluan

Pangan merupakan penentu utama kesehatan, status gizi dan produktivitas dari masyarakat. Oleh karena itu, penting sekali makanan yang kita konsumsi tersebut memiliki kualitas yang baik yaitu beragam, bergizi, berimbang, sehat dan aman. Makanan yang tidak aman dapat menyebabkan berbagai penyakit yang dapat ditularkan ketika makanan tersebut dikonsumsi oleh konsumen. Secara global, penyakit yang ditularkan melalui makanan merupakan masalah utama yang menjadi perhatian kesehatan pada masyarakat. Penyakit yang ditularkan melalui makanan adalah penyakit yang dibawa atau ditularkan kepada kita melalui makanan. Apapun jenis makanannya dapat menjadi wahana penyakit yang ditularkan melalui makanan. Beberapa makanan yang bertanggung jawab karena menjadi sumber racun, misalnya jenis jamur tertentu atau ikan. Namun, sebagian besar adalah makanan berprotein tinggi yang kita makan sehari – hari seperti daging dan produk susu juga bertanggung jawab atas sebagian penyakit yang ditularkan melalui makanan. Makanan-makanan ini adalah tuan rumah yang reseptif terhadap berbagai bentuk bakteri tertentu dan agen penyakit lainnya, dan masalahnya diperparah lagi dengan buruknya penyimpanan, persiapan, penanganan dan pelayanan. Begitu pula semua penyakit yang berhubungan dengan kebersihan air minum yang digunakan, serta makanan yang terkontaminasi oleh air yang tercemar. Penyakit yang ditularkan melalui makanan tidak hanya menyebabkan kematian pada korban tetapi juga dapat merusak reputasi industri makanan dan pariwisata, selain itu dapat menyebabkan hilangnya pendapatan, pengangguran dan litigasi, sehingga berdampak pada terhambatnya pertumbuhan ekonomi.

Oleh karena itu, keamanan dan kualitas pangan telah menjadi perhatian penting di seluruh dunia.

5.2 Food safety

Keamanan pangan berarti terdapat jaminan bahwa pangan diterima dan dikonsumsi oleh manusia dengan baik sesuai dengan peruntukannya dan tidak ada efek samping yang menyertainya. Pemahaman tentang keamanan pangan ditingkatkan dengan mendefinisikan dua konsep lain yaitu tidak adanya toksisitas dan bahaya (*hazard*) pada makanan (Fekadu dkk, 2023). Toksisitas adalah kapasitas suatu zat untuk dapat menimbulkan bahaya atau cedera pada siapa pun yang terpapar ataupun mengkonsumsinya. Bahaya (*Hazard*) adalah probabilitas yang merugikan atau cedera yang kemungkinan terjadi jika zat tersebut tidak digunakan sesuai dengan cara yang ditentukan dan tidak dengan kuantitas yang benar. Bahaya (*Hazard*) dapat disebabkan secara fisik, kimia, dan biologis sehingga menimbulkan dampak buruk atau merugikan bagi kesehatan konsumen (Lee dkk, 2021).

Bahaya fisik didefinisikan sebagai bahan fisik apa pun yang biasanya tidak ditemukan dalam makanan, yang dapat menyebabkan penyakit atau cedera pada individu yang menggunakan produk makanan tersebut. Kontaminan fisik seperti kerikil, pecahan kaca, potongan kawat logam, atau pecahan tulang ikan semuanya berpotensi melukai kita bila dikonsumsi bersama makanan (Suryani dkk, 2019).

Tabel 9. Contoh Bahaya Fisik Pada Bahan Makanan

Bahan	Sumber	Potensi Cedera
Kaca	Botol, staples, lampu, pecahan piring, gelas dll	Teriris, tertusuk, tergores, tertelan, pendarahan dll.
Kayu	Patahan kayu, serpihan kayu, dll	Teriris, tertancap, infeksi dll
Batu	Dari bahan makanan, proses pengolahan, kerikil kecil dll	Tersedak, tergigit dll
Logam	Kawat, serpihan besi atau logam lainnya, alat pengolahan dll	Teriris, tertelan, tergores, infeksi, pendarahan dll
Tulang	Bahan makanan, proses pengolahan yang kurang benar	Tersedak, tertusuk, trauma

(Sumber : Lee dkk, 2021)

Bahaya biologis adalah mikroorganisme dan metabolit toksiknya yang dapat menyebabkan penyakit ketika tertularkan ke manusia melalui makanan. Berbagai macam mikroorganisme ditemukan di alam. Beberapa mikroorganisme dapat tumbuh pada makanan dan mampu menyebabkan pembusukan, dan mikroorganisme lainnya merupakan bahaya bagi manusia karena mampu menyebabkan penyakit melalui infeksi dan keracunan makanan (Suryani dkk, 2019). Infeksi makanan terjadi akibat tertelannya patogen organisme hidup yang berkembang biak di dalam tubuh manusia dan menyebabkan penyakit. *Salmonella*, *Campylobacter* dan *E. coli* adalah sebuah contoh klasik bakteri penyebab infeksi makanan. Organisme ini ada di saluran usus hewan. Susu mentah dan telur juga merupakan sumbernya. Namun, pemanasan mampu

menghancurkan *Salmonella*, pemasakan yang kurang memadai memungkinkan beberapa organisme untuk bertahan hidup. Seringkali *Salmonella* ditularkan melalui kontaminasi silang.

Hal ini bisa terjadi ketika seorang juru masak memotong daging atau unggas mentah di atas talenan dan menggunakannya tanpa dibersihkan untuk makanan lain yang tidak memerlukan proses memasak apa pun, seperti salad. Selain itu, makanan dapat tertular *Salmonella* jika penjamah makanan yang terinfeksi tidak cuci tangan pakai sabun setelah menggunakan kamar mandi dan sebelum menyentuh makanan. *Salmonella* dapat berkembang biak dengan sangat cepat dan menggandakan jumlahnya setiap 20 menit sekali. Gejala infeksi *Salmonella* antara lain diare, demam dan kram perut (Lee dkk, 2021).

Keracunan makanan dapat terjadi ketika beberapa bakteri yang mampu menghasilkan racun berbahaya hadir dalam makanan. Organisme menghasilkan racun ketika makanan belum cukup panas atau cukup dingin. Racun masuk ke dalam makanan dan tidak dapat dideteksi melalui bau, penampilan atau rasa. Oleh karena itu makanan yang berbau dan tampak bagus belum tentu aman. Salah satu contoh organisme tersebut adalah *Staphylococcus aureus* dan *Clostridium botulinum*. Racun-racun tertentu, misalnya *mycotoxin*, dapat menimbulkan akibat jangka panjang walaupun pada kadar rendah. Kebanyakan racun ini tahan panas, sehingga tidak dapat dihilangkan dengan pemasakan. *Staphylococcus* terdapat di udara, debu, dan air. Mereka juga terdapat di saluran hidung, tenggorokan dan kulit, rambut pada 50% orang sehat. Orang yang membawa organisme ini, dapat mengkontaminasi makanan jika mereka menyentuh bagian tubuh tersebut saat menangani makanan. Diare, mual dan muntah juga merupakan salah satu gejala kontaminasi ini. Pada kadar yang cukup tinggi, pengaruh racun bersifat akut dan terjadi beberapa jam setelah konsumsi. (Lee dkk, 2021).

Bahaya kimia adalah segala bahan kimia yang masuk ke dalam sistem pangan, yang dapat menyebabkan penyakit atau cedera pada individu yang menggunakan produk makanan tersebut. Bahan kimia beracun seperti residu pestisida, bahan pembersih, bahan tambahan pangan yang masuk ke dalam makanan dan menyebabkan sakit bagi individu yang mengkonsumsi makanan tersebut (Suryani dkk, 2019). Bahan kimia pertanian biasanya digunakan untuk meningkatkan produksi pertanian dengan cara memasukkan insektisida, fungisida, antibiotik, hormon pertumbuhan dan pupuk dalam proses produksi tanaman pangan. Hal ini memungkinkan petani untuk menghasilkan panen yang lebih efisien (Lee dkk, 2021).

Bahan kimia makanan (bahan tambahan pangan) seperti bahan pengawet, pewarna dan perasa yang digunakan untuk peningkatan produk makanan olahan, makin marak digunakan oleh industri makanan dijamin sekarang. Diperkirakan saat ini terdapat lebih dari 2500 bahan kimia yang berbeda digunakan setelah menjalani pemeriksaan toksikologi ekstensif. Pada tingkat tertentu, bahan-bahan ini tidak beracun atau berbahaya. Tapi kurangnya pengendalian yang tepat dapat mengakibatkan pelanggaran terhadap jumlah bahan kimia yang ditentukan dan dapat mengakibatkan penyakit bagi konsumen (Lee dkk, 2021).

Oleh karena itu, semua penyedia layanan makanan (yang terlibat di semua tahapan baik pra-persiapan dan pemrosesan, pengemasan dan pelayanan) harus mematuhi praktik manufaktur yang baik dan memastikan keamanan pangan. Poin-poin penting yang perlu diingat adalah:

1. Kualitas bahan baku dan air
2. Kebersihan tempat, personel, peralatan, penyiapan makanan
3. dan area penyimpanan dan penyajian
4. Penyimpanan makanan pada suhu yang sesuai

5. Kebersihan makanan
6. Praktik pelayanan yang baik

5.3 Food Safety Management Systems

Selama bertahun-tahun, permasalahan terkait keamanan dan kualitas pangan hanya berusaha untuk menghindari patogen yang ditularkan melalui makanan, racun kimia, dan bahaya lainnya. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia mewajibkan tanggung jawab keamanan pangan yang aman pada produsen dan pemasok industri makanan besar di Indonesia untuk menerapkan HACCP, GMP, GHP. Ini penting untuk perlindungan konsumen dan perdagangan pangan internasional.

Bahaya pangan dapat masuk ke dalam pangan pada tahap apa pun pada rantai makanan, oleh karena itu, pengendalian yang memadai di seluruh rantai makanan menjadi sangat penting. Keamanan dan kualitas pangan dapat dipastikan melalui tiga cara sistem management proses rantai makanan yang menyeluruh yaitu:

1. *Good Manufacturing Practices* (GMP)
2. *Good Handling Practices* (GHP)
3. *Hazard Analysis Critical Control Points* (HACCP)

Good Manufacturing Practices (GMP) adalah bagian dari jaminan kualitas sistem manajemen keamanan pangan yang dapat memastikan bahwa produsen atau pengolah makanan mengambil langkah proaktif dalam memastikan produk mereka aman. Hal ini penting guna dapat meminimalkan atau menghilangkan kontaminasi dan pelabelan palsu, sehingga melindungi konsumen dari ketersesatan dan membantu dalam membeli produk yang tidak berbahaya. GMP itu bagus sebagai regulator dari pemerintah untuk membantu menyempurnakan kepatuhan dan kinerja oleh produsen makanan (Hapsari & Kurniawati, 2022).

Good Handling Practices (GHP) merupakan pendekatan komprehensif dari pihak produsen kepada toko maupun konsumen,

dengan mengidentifikasi potensi sumber risiko dan menunjukkan langkah dan prosedur apa saja yang diambil untuk meminimalkan kontaminasi risiko. Hal ini memastikan bahwa semua orang yang menangani makanan menerapkan praktik kebersihan sesuai standar (Djafaar dkk, 2015).

Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) merupakan sarana untuk memberikan jaminan tentang keamanan pangan. HACCP adalah suatu pendekatan terhadap pembuatan dan penyimpanan makanan yang menggunakan bahan mentah dan setiap langkah individu dalam proses tertentu dipertimbangkan secara rinci dan dievaluasi potensinya dalam berkontribusi pada perkembangan mikroorganisme patogen atau bahaya pangan lainnya. Ini melibatkan identifikasi bahaya, penilaian peluang terjadinya bahaya pada setiap langkah atau tahap dalam rantai makanan baik pada pengadaan bahan mentah, manufaktur, distribusi, penggunaan produk makanan dan menentukan langkah-langkah untuk pengendalian bahaya di setiap tahapan tersebut. 7 tahapan HACCP antara lain a) mengidentifikasi potensi bahaya; b) menentukan critical control point (CCP); c) menetapkan critical limit (CL); d) menetapkan sistem pemantauan atau monitoring; e) menetapkan tindakan perbaikan atau koreksi; f) menetapkan prosedur koreksi; g) melakukan dokumentasi di setiap prosedur (Kurniawan dkk, 2021).

Menurut WHO (2006) 5 tahapan dalam menjaga pangan agar terhindar dari kontaminasi secara manual dalam rumah tangga antara lain:

1. Kebersihan pribadi pengolah dan penjamah makanan. Hal ini termasuk mencuci tangan, menggunakan APD pelindung, menerapkan prosedur pengeliminasian penyakit (seperti menghindari merokok) dll.
2. Pisahkan makanan mentah dan matang untuk mencegahnya mengkontaminasi makanan yang dimasak. Ini termasuk mencegah kontaminasi silang pada bakteri,

- fisik, kimia, dan alergi, khususnya dengan menggunakan peralatan yang sesuai di tempatnya masing - masing (seperti talenan terpisah).
3. Proses pemasakan makanan harus sesuai dengan jangka waktu dan suhu yang tepat untuk membunuh patogen.
 4. Menerapkan penyimpanan makanan yang aman. Ini termasuk lokasi penyimpanan dan wadah, sistem First-In First-Out, pelabelan, dan pengatur suhu.
 5. Pada proses pencucian bahan baku sebaiknya menggunakan air mengalir sehingga patogen bisa ikut terbuang.



Gambar 16. Elemen – elemen dalam menjaga keamanan pangan secara manual dalam tingkat rumah tangga (Sumber : World Health Organization, 2006)

Sejak zaman dahulu, otoritas pemerintahan di seluruh dunia telah membuat kebijakan sebagai upaya untuk mengembangkan dan menerapkan standar pangan untuk melindungi kesehatan konsumen dan mencegah praktik tidak jujur dalam penjualan pangan. Ada beberapa organisasi dan perjanjian internasional yang berperan dalam meningkatkan kualitas dan keamanan pangan,

memfasilitasi penelitian dan perdagangan. Organisasi-organisasi besar yang memainkan peran kunci adalah (King, 2020):

1. *Codex Alimentarius Commission* (CAC)
2. *International Organisation for Standardisation* (ISO)
3. *World Trade Organisation* (WTO)

Codex Alimentarius Commission (CAC) telah menjadi satu-satunya referensi internasional yang paling penting sebagai titik dalam perkembangan peraturan yang berkaitan dengan standar pangan. Dokumen yang diterbitkan oleh CAC adalah *Codex Alimentarius* yang berarti 'Kode Makanan' dan merupakan sebuah kumpulan Standar Pangan yang diadopsi secara internasional. Dokumen tersebut mencakup Standar, Kode Praktik, Pedoman dan rekomendasi lainnya untuk melindungi konsumen dan memastikan praktik yang adil dalam perdagangan pangan. Setiap negara di dunia wajib menggunakan Standar Codex untuk mengembangkan standar nasional untuk memastikan standar keamanan pangan di negara masing – masing mengacu pada standar codex.

International Organisation for Standardisation (ISO) memiliki misi untuk mendorong pengembangan standardisasi dan kegiatan terkait dengan peningkatan kualitas keamanan pangan di dunia dengan tujuan untuk memfasilitasi pertukaran barang dan jasa, serta mengembangkan kerja sama di bidang ilmu pengetahuan, teknologi dan ekonomi secara internasional. Pekerjaan dilakukan oleh ISO menghasilkan perjanjian internasional yang diterbitkan sebagai Standar internasional. ISO 22000 dirancang untuk mendukung bisnis dengan sistem manajemen keamanan pangan yang kuat. ISO 22000 mengambil pendekatan rantai pasokan yang luas untuk keamanan pangan, memberikan standar yang menjawab persyaratan dari sisi pertanian hingga penyajian untuk seluruh industri rantai pasokan makanan. Penggunaan standar-standar ISO ini bersifat sukarela.

World Trade Organisation (WTO) berperan dalam melakukan *Food Control System* dalam proses perdagangan bahan pangan secara

internasional. Food Control System tersebut meliputi *Food inspection* (Inspeksi makanan) dan *Analitical capability* (Analisis kapabilitas). *Food inspection* (Inspeksi makanan) terdiri dari pengecekan kesesuaian produk dengan standar, kemudian diverifikasi melalui inspeksi. Hal ini akan memastikan bahwa semua makanan diproduksi, ditangani, diproses, disimpan dan didistribusikan sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan. Otoritas Pemerintah atau Kota menunjuk pengawas makanan untuk menyelidiki status kesesuaian mutu terhadap standar di laboratoriumnya.

Analitical capability (Analisis kapabilitas) merupakan kegiatan untuk mendeteksi kandungan yang terdapat pada bahan pangan yang diedarkan di pasaran. Dibutuhkan peralatan yang lengkap dan canggih yang tersedia pada laboratorium terakreditasi untuk melakukan analisis makanan. Selanjutnya, dibutuhkan personel yang terlatih dengan baik memiliki pengetahuan tentang prinsip-prinsip manajemen laboratorium dan analisis fisik, kimia dan mikrobiologi makanan, uji makanan dan produk makanan. Berbagai kemampuan analitis diperlukan untuk mendeteksi kontaminan makanan, bahan kimia lingkungan, biotoksin, bakteri patogen, virus dan parasit yang ditularkan melalui makanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Djafaar, T.F., Elghina, L., Widodo, S., Marwati, T., Utami, T., Rahayu, E.S. 2015. Study of Good Handling Practices and Critical Control Point Determination of Dried Fermented Cocoa Bean in Gunung Kidul Regency, Yogyakarta. *Eaart and Environmental Science*, 309(1): 1-10.
- Fekadu, Y., Kinde, M.Z., Dagnaw, G.G., Dessalegn, B., Dejene, H., Gessese, A.T. 2023. Knowledge, Attitude, and Practices on Food Safety among Food Handlers Working in Public Food Service Establishments in LemiKura Subcity, Addis Ababa, Ethiopia. *Biomed Research International*, 24(1):1-14.
- Hapsari, Y.T., Kurniawanti. 2022. Pendampingan Penerapan Good Manufacturing Practice (GMP) Pada Usaha Jamu. *Jurnal Abdimas Madani dan Lestari*, 4(2): 96-105.
- King, H. 2020. Foods Management System. Berlin : Springer Nature.
- Kurniawan, R.E., Basri, C., Latif, H. 2021. Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) sebagai jaminan keamanan produk Sarang Burung Walet Tujuan Ekspor ke Tiongkok. *Acta Veterinaria Indonesiana*, 9(2): 72-81.
- Lee, J.C., Daraba, A., Voidarou, C., Rozos, G., Enshasy, H.A., Varzakas, T. 2021. Implementation of Food Safety Management Systems along with Other Management Tools (HAZOP, FMEA, Ishikawa, Pareto). The Case Study of *Listeria monocytogenes* and Correlation with Microbiological Criteria. *Foods*. 10(9): 1-24.
- Suryani, D., Sutomo, A.H., Aman, A.T. 2019. The Factors Associated with Food Safety Practices on Food Handlers in Primary School Canteens. *Unnes Journal of Public Health*, 8(1): 1-9.
- World Health Organization (WHO). 2006. Five Keys To Safer Foods Manual. Paris : World Health Organization.
- Jaminan Pangan Halal dan Ilmu Gizi: Jenis dan Aplikasinya Pada Kesehatan Masyarakat pada tahun 2024.

BIODATA PENULIS



Nandang Gunawan Tunggal Waras, S.Si, M.T

Dosen Program Studi Metrologi dan Instrumentasi
Akademi Metrologi dan Instrumentasi

Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Metrologi dan Instrumentasi, Akademi Metrologi dan Instrumentasi. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Ilmu Komputer Universitas Padjadjaran dan melanjutkan S2 pada Jurusan Magister Teknik Informatika Institut Teknologi Bandung. Penulis telah menulis buku kolaborasi yang berfokus pada Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Sistem Informasi serta Literasi Digital

BIODATA PENULIS



Dr. Ida Ayu Indira D. Lestari, S.K.M., M.K.K.K

Dosen K3 Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman

Penulis lahir di Tabanan, Bali 30 Maret 1992. Pendidikan dasar dan menengah diselesaikan di Denpasar Bali, pada tahun 2010-2014. Menempuh Pendidikan Tinggi S1 di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia dengan peminatan K3. Kemudian menempuh studi Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja 2014-2016 di Universitas Indonesia. Pendidikan Doktor diselesaikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia 2017-2021.

Saat ini penulis mengajar di Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman, Kalimantan Timur sejak 2022. Mata kuliah yang diemban adalah Metodologi Penelitian K3, Dasar K3, Ergonomi, K3 sektor informal, toksikologi Industri, Higiene Industri, Penyakit Akibat Kerja. Email Penulis: gek.indira@fkm.unmul.ac.id

BIODATA PENULIS



Astrina Aulia, S.K.M., M.K.K.K.

Dosen Program Studi Sarjana Terapan Keselamatan dan Kesehatan
Kerja

Politeknik 'Aisyiyah Sumatera Barat

Penulis lahir di Padang tanggal 19 Januari 1993. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Sarjana Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Politeknik 'Aisyiyah Sumatera Barat. Menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Kesehatan Masyarakat Jurusan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Universitas Andalas dan melanjutkan S2 di Fakultas Kesehatan Masyarakat pada Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Universitas Indonesia. Penulis menekuni bidang Menulis dan sudah beberapa kali menulis buku *chapter* dan sudah menulis beberapa artikel penelitian dan pengabdian baik diterbitkan di jurnal Nasional maupun Internasional.

BIODATA PENULIS



Karera Aryatika, S.Gz., M. Gizi.

Dosen Program Studi S1 Farmasi Klinis
Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman

Penulis lahir di Trenggalek tanggal 15 April 1992. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi S1 Farmasi Klinis Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Ilmu Gizi dari Institut Pertanian Bogor (IPB) dan melanjutkan S2 pada Ilmu Gizi dari Universitas Indonesia (UI). Penulis menekuni bidang Gizi Klinis dan Gizi Masyarakat.

Penulis pernah mengikuti *4TH USIM International Health E-Conference 2020 (Ihec 2020) In Conjunction With The 3rd International Conference On Medicine And Health Sciences* di Kuala Lumpur, Malaysia tahun 2021 dan *International Symposium on Food and Nutrition Committee* sebagai presentan artikel terbaik pada tahun 2018. Buku Internasional penulis yang sudah terbit berjudul *Sustainable Diets for All "Indonesia's triple burden of malnutrition" a call for urgent policy change* tahun 2019. Penulis juga menerbitkan salah satu chapter dalam buku Ilmu Gizi dan Pangan, buku Asuhan Gizi Olahraga, Buku Bahan Makanan Bersumber Kacang – Kacangan, Buku Gizi Mutakhir, Buku Isu dan Kontroversi Gizi pada tahun 2023.

BIODATA PENULIS



**Fluorina Oryza Muslim, S.K.M, M.K.M
Dosen Program Studi DIV K3
POLITEKNIK AISYIYAH SUMATERA BARAT**

Fluorina Oryza Muslim, S.K.M, M.K.M Tembilahan 7 agustus 1991. Tamat S1 kesehatan masyarakat peminatan keselamatan dan kesehatan kerja 2014 Institut Payung Negeri Pekanbaru Riau., tamat s2 ilmu kesehatan masyarakat peminatan keselamatan dan Kesehatan kerja tahun 2017 Universitas Hang Tuah Pekanbaru , Riau.