

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi

Kata ergonomi berasal dari bahasa Yunani yakni *ergon* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti aturan. Secara umum lingkungan kerja mengacu pada aturan-aturan yang berkaitan dengan pekerjaan (Hutabarat, 2017). Bidang ini berkaitan dengan perancangan perkakas, perlengkapan, dan mesin berlandaskan keterampilan manusia (Adnan, 2020). Para ahli di bidang ini menyimpan berbagai definisi tentang ergonomi, antara lain: Ergonomi ialah sebuah “sains” / pendekatan interdisipliner yang berupaya memperbaiki sistem kerja manusia sehingga alat, metode, dan lingkungan kerja mencapai tujuannya yakni sehat, aman, nyaman, dan efisien. (Kuttabharat, 2017). Sederhananya, ergonomi ialah aturan / norma dalam sebuah sistem kerja (Nugroho, 2019). Menurut International Ergonomics Association (IEA), karena permasalahan yang diselesaikan dengan HFE (Human Factors/Ergonomics) bersifat sistemik, maka HFE mengadopsi pendekatan sistem terintegrasi, menjalankan filosofi dan data prinsip dari berbagai bidang keilmuan terkait, serta menjalankan perancangan dan evaluasi. Tugas, operasi, produk, lingkungan, dan sistem yang mempertimbangkan faktor fisik, kognitif, sosioteknik, organisasi, lingkungan, dan lainnya yang relevan serta manusia, manusia lain, lingkungan, peralatan, produk, peralatan, dan teknologi. Lingkungan kerja diklasifikasikan menjadi beberapa kategori, seperti lingkungan kerja fisik, lingkungan kerja kognitif, lingkungan kerja sosial, lingkungan kerja organisasi, lingkungan kerja lingkungan, dan faktor-faktor lain yang sesuai. Ergonomi lingkungan mencakup faktor-faktor seperti kelembaban, suhu, sirkulasi udara, warna, bau, kebisingan, dan getaran (Hartono, 2018).

2.2 Lingkungan kerja fisik

Hal yang penting buat diperhatikan ialah lingkungan kerja di sekitar tempat pekerja menjalankan pekerjaan/aktivitasnya, meliputi ketersediaan sarana dan prasarana, material yang diterapkan, cara kerja, jam kerja dan jam kerja, serta koneksi antara pekerja dan manajemen (Dharmayani dkk. People). , 2023). Lingkungan kerja dibedakan menjadi lingkungan kerja fisik dan lingkungan kerja non fisik (Farmansyah, 2017).

Selain lingkungan kerja, lingkungan kerja fisik mencakup beberapa variabel seperti warna, cahaya, udara, kebisingan, ruang bergerak, keamanan, kebersihan, dan lain-lain (Farmansyah, 2017).

2.2.1 Kebisingan

Kebisingan mengacu pada timbulnya suara berbahaya yang mengganggu / membahayakan kesehatan (Vidal, 2007). Pengulangan kebisingan yang melebihi ambang batas pendengaran dalam waktu lama sanggup menyebabkan gangguan pendengaran permanen. Gangguan pendengaran yang diakibatkan oleh paparan kebisingan disebut gangguan pendengaran akibat kebisingan (Luxson et al., 2012).

Menurut Adriani (2017), orang yang terpapar kebisingan cenderung mengalami ketakstabilan emosi. Ketakstabilan emosi ini sanggup memicu stres. Stres kronis menyebabkan pembuluh darah menyempit dan jantung bekerja lebih keras buat memompa darah ke seluruh tubuh.

2.2.1.1 Jenis Kebisingan

Kebisingan dalam lingkungan kerja terbuat menjadi dua jenis, yakni kebisingan tetap dan tak tetap.

Kebisingan tetap terbuat menjadi dua macam, yakni (Suhardi, 2008):

a. Kebisingan dengan frekuensi terputus

Kebisingan ini berupa nada-nada murni pada frekuensi yang beragam. Misal, suara kipas, suara mesin, dan sebagainya.

b. *Broad band noise*

Kebisingan jenis ini digolongkan ke dalam kebisingan tetap. Namun, tersanggup perbedaan dengan kebisingan dengan frekuensi terputus yakni frekuensi pada *broad band noise* menyimpan ciri frekuensi yang lebih bervariasi.

Kebisingan tak tetap terbuat menjadi tiga macam, yakni:

a. Kebisingan fluktuatif

Kebisingan ini selalu berubah selama rentang waktu tertentu.

b. *Intermittent noise*

Ialah kebisingan yang terputus-putus dan besarnya sanggup berubah. Contohnya, kebisingan lalu lintas.

c. *Impulsive noise*

Kebisingan jenis ini ditimbulkan oleh suara yang menyimpan intensitas tinggi dalam waktu yang relatif singkat. Misal, suara ledakan senjata api dan alat sejenisnya.

2.2.1.2 Pengaruh Paparan Kebisingan

Menurut Sanders dan Mc Cormick (dalam Ramdan, 2013), sebenarnya secara umum pengaruh paparan kebisingan terbuat menjadi dua berlandaskan dari tinggi dan rendahnya intensitas kebisingan dan lama waktu pemaparan, yakni sebagai berikut:

1. Pengaruh Kebisingan Intensitas Tinggi

- 1) Pengaruh kebisingan dengan intensitas yang tinggi sanggup menyebabkan terjadinya kerusakan indera pendengaran yang sanggup menurunkan pendengaran baik bersifat sementara maupun permanen.
- 2) Pengaruh bising akan lebih terasa bila jenis kebisingannya terputus-putus dan sumbernya tak diketahui.
- 3) Secara fisiologis, suara bising dengan intensitas yang tinggi sanggup mengakibatkan adanya gangguan kesehatan diantaranya yakni peningkatan tekanan darah (± 10 mmHg), peningkatan nadi, penyempitan pembuluh darah perifer terutama pada buatan tangan dan kaki, serta menyebabkan

pucat, gangguan sensoris dan denyut jantung, peningkatan risiko serangan jantung, dan gangguan pencernaan.

2. Pengaruh Kebisingan Intensitas Rendah

(Firmansyah, 2017) juga menyebutkan sebenarnya berlandaskan segi fisiologis, paparan bising di bawah ambang kebisingan tak mengakibatkan terjadinya kerusakan pada pendengaran. Namun, sanggup menyebabkan terjadinya penurunan performansi kerja, sebagai salah satu penyebab stres dan gangguan kesehatan lainnya. Stres yang diakibatkan karena kebisingan, secara spesifik sanggup menyebabkan diantaranya:

- 1) Stres mengakibatkan seseorang menjadi cepat marah, sakit kepala, dan gangguan tidur. Seperti dampak dari bising dengan intensitas yang tinggi, bising dengan intensitas yang rendah juga sanggup merangsang situasi reseptor vestibular di dalam telinga yang mengakibatkan pusing/vertigo. Rasa mual, kesulitan tidur, dan juga sesak nafas sanggup diakibatkan oleh sebuah rangsangan bising terhadap sistem saraf, keseimbangan organ, kelenjar endokrin, tekanan darah, sistem pencernaan, serta keseimbangan elektrolit.
- 2) Gangguan reaksi psikomotor
- 3) Gangguan komunikasi antar lawan bicara
- 4) Penurunan performansi kerja yang terjadi pada seluruhnya akan bermuara pada kehilangan efisiensi dan produktivitas kerja.

Selain berpengaruh terhadap tinggi rendahnya intensitas bising yang dihasilkan, bising juga menyimpan dampak negatif yang sanggup dikelompokkan menjadi dua kelompok, yakni *auditory* dan *non auditory*.

1. Dampak auditorial (*Auditory Effects*)

Dampak ini berkoneksi langsung dengan fungsi pendengaran, seperti hilangnya/berkurangnya fungsi pendengaran dan suara dengan frekuensi tinggi di dalam telinga (Hardi, 2020).

2. Dampak non auditorial (*Non-Auditory Effects*)

Dampak non auditorial diantaranya yakni gangguan komunikasi, gangguan fisiologis, gangguan psikologis, dan gangguan keseimbangan (Tumanggor, 2021).

2.2.1.3 Baku Tingkat Kebisingan

Berlandaskan Keputusan Menteri Tenaga Kerja No: KEP.51/MEN/1999, Baku Tingkat Kebisingan ialah sebuah standar faktor yang sanggup disetujui pada sebuah sebuah lingkungan / kawasan kegiatan manusia.

Tabel 1. Baku Tingkat Kebisingan

Waktu Pemajanan Per Hari	Intensitas Kebisingan (dBA)
24 jam	80
16	82
8	85
4	88
2	91
1	94
30 menit	97
15	100
7,5	103
3,75	106
1,88	109
0,94	112
28,12 detik	115
14,06	118
7,03	121

3,52	124
1,76	127
0,88	130
0,44	136
0,22	139
0,11	

(Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan, 2016)

2.2.2 Penaksiran Kebisingan

Mengukur paparan dan tingkat bising diterapkan alat yang penggunaannya disesuaikan berlandaskan dari tujuan penaksirannya.

2.2.2.1 Alat Ukur Kebisingan

Kebisingan sanggup diukur dengan menjalankan sebuah alat. Berikut alat yang sanggup diterapkan buat penaksiran kebisingan.

a. *Sound Level Meter*

Alat ini terdiri dari beberapa komponen dasar pengukur level suara *portable* yakni mikrofon, pra-penguat, jaringan pembobotan, penguat, penyearah, kuantitas output kalkulator, dan unit tampilan. Mikrofon sebagai transduser yang mengubah sinyal akustik menjadi sinyal tegangan. Pra-amplifier ialah unit pencocokan impedansi dengan tinggi impedansi input dan impedansi output yang rendah. Jaringan tunggu berkoneksi ke pembobotan A / pembobotan C. Buat pembobotan B selesai jarang diterapkan di masa kini. Unit tampilan pada dasarnya ialah voltmeter digital yang sensitif, yang selesai dikalibrasi sebelumnya dalam hal tingkat tekanan suara dalam desibel. *Sound Level Meter* diklasifikasikan sebagai Kelas I / Kelas II (juga disebut sebagai Tipe I dan Tipe II), tergantung pada keakuratannya. Kelas I ialah pengukur tingkat suara presisi yang dimaksudkan buat akurat penaksiran, sedangkan Kelas II ialah tujuan

umum pengukur tingkat suara yang ditujukan buat penggunaan di lapangan (Munjaj, 2013).



Gambar 1. Sound Level Meter

Sumber: (Ramdan, 2013)

2.2.3 Pengendalian Kebisingan

Menurut Huboyo dan Sumiyati (2008), pengendalian kebisingan sanggup dijalankan dengan dua arah pendekatan, yakni jangka pendek dan jangka panjang dari hirarki pengendalian. Pengendalian dengan arah pendekatan jangka panjang sanggup dijalankan secara urut yakni dengan mengeliminasi sumber bising, menjalankan pengendalian teknik, menjalankan pengendalian administrasi, serta menjalankan alat pelindung diri (APD). Sedangkan buat pengendalian bising dengan pendekatan jangka pendek dijalankan secara terbalik dari pengendalian jangka panjang dan dijalankan secara berurutan.

a. Eliminasi sumber kebisingan

- Teknik ini dijalankan dengan penggunaan tempat / area kerja yang baru sehingga biaya pengendalian sanggup diminimalkan.
- Mesin yang akan diterapkan menyimpan batas kebisingan yang diizinkan
- Menjalankan alat / mesin dengan suara yang tenang (tak berisik)

b. Pengendalian kebisingan secara teknik

Pengendalian ini dijalankan pada sumber suara seperti menjalankan penyolderan buat permukaan, *pressing* buat proses penempaan, dan *grinding* buat pengamplasan/penghalusan.

c. Pengendalian kebisingan secara administratif

Teknik pengendalian yang satu ini difokuskan kepada manajemen pemaparannya, dengan contoh sebagai berikut:

- Menjalankan pengaturan lokasi dan desain bangunan antara wilayah yang menjadi area bising dengan area yang lebih nyaman berlandaskan intensitas kebisingannya
- Menjalankan material-material yang menyimpan kemampuan sanggup menyerap bising
- Menjalankan penutupan pada celah-celah (terutama pada sambungan).

d. Pengendalian kebisingan pada penerima / pekerja

Teknik ini sanggup dijalankan apabila teknik eliminasi, pengendalian teknik dan pengendalian administratif tak sanggup / tak mungkin buat dijalankan. Teknik ini sanggup dijalankan dengan menjalankan perlengkapan perlindungan dan penjadwalan kerja.

- Pemaparan tak terjadi secara kontinu
- Memperhitungkan jadwal operasi buat menghindari kebisingan ke komunitas sekitar
- Menjalankan alat pelindung telinga yang sanggup mereduksi kebisingan 15 – 35 dB
- Membuat shelter peredam suara, contohnya ruang kontrol yang terisolasi di area lingkungan kerja dan ruang kerja yang menyimpan alat-alat berat.

2.3 Kesehatan Kerja

Menurut Mangkunegara (dalam Hasibuan dkk, 2020), sebenarnya kesehatan kerja ialah sebuah kondisi dimana seseorang terbebas dari berbagai gangguan (gangguan fisik, mental, emosi / rasa sakit) yang diakibatkan oleh lingkungan kerja.

Menurut Silalahi (dalam Hasibuan dkk, 2020), tersanggup dua kategori penyakit yang diderita tenaga kerja,

- a. Penyakit umum yang kemungkinan sanggup dialami semua orang. Kategori ini ialah tanggung jawab seseorang itu sendiri, oleh karena itu perlu dijalankan pemeriksaan sebelum masuk kerja
- b. Penyakit akibat kerja (PAK) ialah sebuah penyakit yang ditimbulkan oleh pekerjaan / lingkungan kerja (Perpres No. 7, 2019). Penyakit ini diperoleh saat seseorang menjalankan pekerjaan / sanggup diakibatkan oleh faktor-faktor tertentu pada pekerjaan sehingga sanggup dikatakan sebenarnya faktor lingkungan kerja sangat berpengaruh dan berperan sebagai sebuah penyebab timbulnya penyakit akibat kerja (Suarniti, 2015).

2.3.1 Jenis-Jenis Penyakit Akibat Kerja

Jenis penyakit akibat kerja diakibatkan oleh beberapa faktor yakni sebagai berikut (ILO, 2010):

1. Penyakit kerja yang diakibatkan oleh paparan bahan yang timbul dari aktivitas kerja.
 - a. Penyakit yang diakibatkan oleh bahan kimia:
 1. Penyakit yang diakibatkan oleh berilium / senyawanya.
 2. Penyakit yang diakibatkan oleh kadmium / senyawanya.
 3. Penyakit yang diakibatkan oleh fosfor / senyawanya.
 4. Penyakit yang diakibatkan oleh kromium / senyawanya.
 5. Penyakit yang diakibatkan oleh mangan / senyawanya.
 6. Penyakit yang diakibatkan oleh arsen / senyawanya.
 7. Penyakit yang diakibatkan oleh merkuri / senyawanya.
 8. Penyakit yang diakibatkan oleh timbal / senyawanya.
 9. Penyakit yang diakibatkan oleh fluor / senyawanya.
 10. Penyakit yang diakibatkan oleh karbon disulfida.

11. Penyakit yang diakibatkan oleh turunan halogenasi dari hidrokarbon alifatik / aromatik.
12. Penyakit yang diakibatkan oleh benzena / analognya.
13. Penyakit yang diakibatkan oleh turunan nitro dan amino dari benzena / analognya.
14. Penyakit yang diakibatkan oleh nitrogliserin / nitrat lainnya.
15. Penyakit yang diakibatkan oleh alkohol, etilen glikol / keton.
16. Penyakit yang diakibatkan oleh zat-zat yang menyebabkan sesak napas seperti karbon monoksida, hidrogen sulfida, hidrogen sianida / turunannya.
17. Penyakit yang diakibatkan oleh akrilonitril.
18. Penyakit yang diakibatkan oleh nitrogen oksida.
19. Penyakit yang diakibatkan oleh vanadium / senyawanya.
20. Penyakit yang diakibatkan oleh antimon / senyawanya.
21. Penyakit yang diakibatkan oleh heksana.
22. Penyakit yang diakibatkan oleh asam mineral.
23. Penyakit yang diakibatkan oleh bahan medis dan farmasi.
24. Penyakit yang diakibatkan oleh nikel / senyawanya.
25. Penyakit yang diakibatkan oleh talium / senyawanya.
26. Penyakit yang diakibatkan oleh osmium / senyawanya.
27. Penyakit yang diakibatkan oleh selenium / senyawanya.
28. Penyakit yang diakibatkan oleh tembaga / senyawanya.
29. Penyakit yang diakibatkan oleh platina / senyawanya.
30. Penyakit yang diakibatkan oleh timbal / senyawanya.
31. Penyakit yang diakibatkan oleh seng / senyawanya.
32. Penyakit yang diakibatkan oleh fosgen.
33. Penyakit yang diakibatkan oleh iritan kornea seperti benzoquinone.

34. Penyakit yang diakibatkan oleh amonia.
35. Penyakit yang diakibatkan oleh isosianat.
36. Penyakit yang diakibatkan oleh pestisida.
37. Penyakit yang diakibatkan oleh oksida belerang.
38. Penyakit yang diakibatkan oleh pelarut organik.
39. Penyakit yang diakibatkan oleh produk lateks / produk yang mengandung lateks.
40. Penyakit yang diakibatkan oleh kambing.
- 41- Penyakit yang diakibatkan oleh bahan kimia lain di tempat kerja yang tak tercantum pada buatan sebelumnya. Ketika koneksi langsung antara paparan bahan kimia ini melalui aktivitas kerja dan timbulnya penyakit selesai dibuktikan secara ilmiah / ditetapkan dengan metode yang sesuai dengan kondisi / praktik di masing-masing negara. oleh pekerja.

b. Penyakit yang diakibatkan oleh faktor fisika, meliputi (Perpres No. 7, 2019):

1. Kerusakan pendengaran yang diakibatkan oleh kebisingan.
2. Penyakit yang diakibatkan oleh getaran / kelainan pada otot, tendon, tulang, sendi, pembuluh darah tepi / saraf tepi.
3. Penyakit yang diakibatkan oleh udara bertekanan / udara yang didekompresi.
4. Penyakit yang diakibatkan oleh radiasi ion.
5. Penyakit yang diakibatkan oleh radiasi optic, meliputi ultraviolet, radiasi elektromagnetik (*visible light*), inframerah, termasuk laser.
6. Penyakit yang diakibatkan oleh pajanan suhu ekstrim.
7. Penyakit yang diakibatkan oleh faktor fisik lain yang tak disebutkan diatas, di mana ada koneksi langsung antara paparan faktor fiiska yang muncul akibat aktivitas pekerjaan dengan penyakit yang

dialami oleh pekerja yang dibuktikan secara ilmiah dengan metode yang tepat.

c. Penyakit yang diakibatkan oleh faktor biologi dan penyakit infeksi/ parasite, meliputi:

1. Brucellosis.
2. Virus hepatitis.
3. Virus yang menyerang sistem kekebalan tubuh manusia (*human immunodeficiency virus*).
4. Tetanus.
5. Tuberkulosis.
6. Sindrom toksik / inflamasi yang berkaitan dengan kontaminasi bakteri / jamur.
7. Anthrax.
8. Leptospira.
9. Penyakit yang diakibatkan oleh faktor biologi lain di tempat kerja yang tak disebutkan di atas, di mana ada koneksi langsung antara paparan faktor biologi yang muncul akibat aktivitas pekerjaan dengan penyakit yang dialami oleh pekerja yang dibuktikan secara ilmiah dengan menjalankan metode yang tepat.

Menurut Zaccherini dan Putri (2015), gangguan pendengaran ialah ketidakmampuan seseorang sebagian / seluruhnya dalam mendengar suara dengan salah satu / kedua telinga. Gangguan pendengaran akibat kebisingan ialah sebuah kondisi yang menyebabkan hilangnya pendengaran sebagian / seluruhnya pada salah satu / kedua telinga akibat paparan kebisingan berintensitas tinggi dalam waktu lama. Penyakit ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain intensitas kebisingan di atas 85 desibel, frekuensi kebisingan, lamanya paparan kebisingan, jarak dari sumber kebisingan, dan posisi telinga relatif terhadap sumber kebisingan. kebisingan. Hal ini sanggup dipengaruhi oleh gelombang suara, sensitivitas individu, jenis kelamin, usia,

penyakit telinga tengah, dan obat-obatan yang berbahaya buat pendengaran (aerotoksitas).

Menurut Septiana dkk (2017), waktu paparan yang melebihi ambang batas sanggup memperburuk kondisi pendengaran seseorang. Paparan kebisingan yang terlalu lama sanggup merusak telinga buatan dalam sehingga menyebabkan hilangnya kemampuan menerima/mendengar suara lingkungan dari frekuensi tinggi hingga rendah.

2.3.1.2 Peningkatan denyut nadi

Denyut nadi ialah aliran darah nyata yang sanggup dirasakan di berbagai bagian tubuh. Banyak faktor yang sanggup mempengaruhi denyut nadi antara lain olah raga, pengobatan, suhu tubuh, emosi, perubahan posisi, pendarahan, dan penyakit paru-paru (Sulistiyowati, 2018). Peningkatan frekuensi denyut nadi sanggup diakibatkan oleh kebisingan dan beberapa faktor yang mempengaruhinya yakni usia dan kebiasaan seseorang (Putra dan Hanggara, 2019).

Harmawati (Dani dkk, 2019) menyatakan sebenarnya kebisingan yang melebihi ambang batas sanggup mengakibatkan gangguan kesehatan fisik pada pekerja, seperti peningkatan tekanan darah dan peningkatan detak jantung. Hal ini dipengaruhi oleh banyak faktor, namun yang terpenting ialah usia pekerja dan kebiasaan kerja pekerja tersebut. Pekerja lanjut usia yang bekerja berjam-jam di lingkungan bising tak mengalami peningkatan detak jantung yang signifikan. Sebaliknya, pekerja muda yang bekerja pada tingkat kebisingan tinggi mengalami peningkatan denyut nadi secara signifikan.

Rata-rata penaksiran denyut nadi pada orang dewasa normal berkisar antara 60 hingga 90 denyut per menit, pada anak-anak antara 90 hingga 140 denyut per menit, dan pada orang dewasa lanjut usia antara 70 hingga 80 denyut per menit (Erwan dan Resna, 2022). Batasan pulsa yang umum ialah:

- a. Bayi : 120-130 kali per menit
- b. Anak-anak : 80-90 kali per menit

- c. Dewasa : 70-80 kali per menit
- d. Lanjut usia (lansia) : 60-70 kali per menit

Penaksiran denyut nadi menyimpan batasan seberapa jauh hasil penaksiran sanggup dikatakan normal/tak, yakni sebagai berikut:

- a. Takikardia (denyut nadi di atas normal) : >100 kali per menit
- b. Bradikardia (denyut nadi di bawah normal) : <60 kali per menit

Menurut Rodahl (dalam Tarwaka, 2004) sebenarnya denyut nadi menyimpan koneksi linier yang tinggi terhadap asupan oksigen saat bekerja. Denyut nadi sendiri terdiri dari beberapa definisi diantaranya, yakni:

1. Denyut nadi istirahat ialah rata-rata denyut nadi sebelum memulai sebuah aktivitas/pekerjaan.
2. Denyut nadi kerja ialah rata-rata denyut nadi selama beraktivitas/bekerja.
3. Nadi kerja ialah selisih antara denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja.

2.4 Test Validitas

Menurut Arikunto (dalam Sugiono, 2020), validitas ialah sebuah ukuran yang memperlihatkan tingkat kevalidan dan kesahihan sebuah instrument. Pengertian tersebut menunjukkan ketepatan dan kesesuaian alat ukur yang diterapkan buat mengukur variabel. Validitas juga memperlihatkan sejauh mana ketepatan pernyataan dengan apa yang dinyatakan sesuai dengan koefisien validitas.

Menurut Widiyanto (dalam Hakim dkk, 2021), tersanggup dua rumus yang sanggup diterapkan buat menjalankan test validitas, salah satunya yakni dengan korelasi behavariet pearson menjalankan program, yakni SPSS.

Rumus test validitas yakni sebagai berikut (Budiastusi dan Bandur, 2018):

$$r = \frac{N(\sum XY) - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X^2)] - [N \sum Y^2 - (\sum Y^2)]}}$$

dimana,

N = Banyak responden

X = Skor yang diperoleh subjek dari seluruh item

Y = Skor total yang diperoleh dari seluruh item

$\sum X$ = Jumlah skor dalam distribusi X

$\sum Y$ = Jumlah skor dalam distribusi Y

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat dalam skor distribusi X

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat dalam skor distribusi Y

Dasar pengumpulan keputusan dalam test validitas, yakni (Hakim dkk, 2021):

- 1) Dalam hal rhitung $>$ rtabel maka item survei dikatakan menyimpan koneksi yang signifikan secara statistik dengan total skor yang diperoleh, sehingga item kuesioner dianggap valid.
- 2) Dalam hal rhitung $<$ rtabel, maka item yang dimasukkan dalam kuesioner tak berkoneksi secara signifikan dengan total skor yang diperoleh. Artinya item survei tersebut dianggap tak valid.

2.5 Test Reliabilitas

Pengujian reliabilitas ialah mengukur konsistensi sebuah kumpulan penaksiran. Keandalan mengacu pada seberapa akurat sebuah instrumen dan seberapa sanggup diandalkan dan sanggup dipercaya selama proses penaksiran. Bila skor cronbach's alpha $>$ 0,60 maka reliabilitas konstruksi variabel tergolong baik (Makkira dkk, 2022). Namun Hakim dkk (2021) menganggap sebuah survei sanggup diandalkan bila skor alpha Cronbach kurang dari 0,70. Pengtestan reliabilitas sanggup dijalankan dengan menjalankan rumus sebagai berikut (Budiastuti dan Bandur, 2018):

$$r = \left[\frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum a_b^2}{a_1^2} \right] \right]$$

dimana,

r = Reliabilitas instrumen

k = Banyak item pertanyaan / pernyataan

$\sum a_b^2$ = Jumlah varian butir

a_1^2 = Varian total

2.6 Test Normalitas

Test normalitas yang paling sederhana ialah histogram distribusi frekuensi skor yang ditemukan. Bila jumlah data cukup besar dan sebarannya tak 100% normal (tak sepenuhnya normal), maka kesimpulan yang diambil bisa saja salah (Usmadi, 2020).

Syarat agar data terdistribusi normal ialah syarat yang harus dipenuhi. Pada saat yang sama, bila data tak mengikuti distribusi normal, data tersebut tak sanggup diproses dengan ekspresi statistik. Oleh karena itu, sebelum menjalankan beberapa rumus statistik, kita perlu mengetahui seberapa normal sebaran datanya. Oleh karena itu, Anda harus mengtest normalitas data Anda sebelum menjalankan ekspresi statistik buat mengtest hipotesis Anda. Namun, penting buat dicatat sebenarnya beberapa ekspresi statistik tak terlalu memperhitungkan penyimpangan asumsi tentang validitas data. Salah satu contohnya ialah rumus test t yang diketahui kurang sensitif terhadap penyimpangan yang wajar dari asumsi data berdistribusi normal (Rosalina et al., 2023).

Saat menjalankan test normalitas, ada beberapa metode yang sanggup Anda gunakan buat menganalisis normalitas data Anda (Lillyfors, Kolmogorov-Smirnov, Chi-square, dll.). Test Kormogorov-Smirnov sanggup diterapkan pada data dalam jumlah kecil maupun besar (Nasrum, 2018).

Rumus test kolmogrov-smirnov sendiri sanggup dinyatakan dengan:

$$D = |F_s(x) - F_t(x)|_{\max}$$

dimana,

$F_s(x)$ = Distribusi frekuensi kumulatif sampel

$F_t(x)$ = Distribusi frekuensi kumulatif filosofitis

Dalam menjalankan test kolmogrov-smirnov, pengumpulan keputusan buat hipotesis yang diajukan berlandaskan skor signifikansi / skor probabilitas, keputusan tersebut dinyatakan sebagai berikut (Nasrum, 2018):

- Bila skor signifikansi $< 0,05$, maka data berdistribusi tak normal
- Bila skor signifikansi $> 0,05$, maka data berdistribusi normal.

2.7 Test Beda *Independent Sample T-Test*

Test *independent sample t-test* diterapkan buat mengtest apakah tersanggup persamaan rata-rata dari dua populasi yang bersifat independen. Independen yang dimaksud ialah dua populasi yang tak saling mempengaruhi / berkoneksi dengan populasi lain (Rosalinda dkk, 2023). Test *independent sample t- test* ini menyimpan asumsi-asumi yang harus dipenuhi, yakni (Nuryadi dkk, 2017):

- a. Data berdistribusi normal.
- b. Kedua kelompok data independen (bebas).
- c. Variabel yang dihubungkan berbentuk numerik dan kategori (dengan cuman berjumlah 2 kelompok).

Buat sanggup memperoleh hasil test-t ini sanggup menjalankan rumus sebagai berikut (Nuryadi dkk, 2017):

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}}$$

\bar{x}_1 = Skor rata-rata kelompok sampel pertama

\bar{x}_2 = Skor rata-rata kelompok sampel kedua

n_1 = Jumlah kelompok sampel pertama

n_2 = Jumlah kelompok sampel kedua

S_1 = Simpangan baku kelompok sampel pertama

S_2 = Simpangan baku kelompok sampel kedua

Dengan pengumpulan keputusan, yakni bila $|t \text{ hitung}| < t \text{ tabel}$ artinya tak berbeda secara signifikan (H_0 disetujui). Begitupun sebaliknya, bila $|t \text{ hitung}| > t \text{ tabel}$ artinya berbeda secara signifikan (H_0 dicekal).

2.8 Test Chi-Square

Analisa ini dijalankan terhadap dua variabel yang diduga menyimpan koneksi / korelasi (Laksmita & Yenie, 2018). Adapun syarat-syarat yang harus dipenuhi dalam test chi-square diantaranya, yakni:

1. Tak ada sel dengan skor frekuensi kenyataan / disebut juga frekuensi observasi (F_0) sebanyak 0 (nol).

2. Apabila bentuk tabel kontingensi 2 X 2, maka tak boleh ada sel yang menyimpan frekuensi harapan (F_e) kurang dari 5.
3. Apabila bentuk tabel lebih dari 2 X 2, misalnya 2 X 3, maka jumlah sel dengan frekuensi harapan kurang dari 5 tak boleh lebih dari 20%.

Test chi-square sendiri terdiri dari beberapa jenis diantaranya yakni *fisher exact test*, *pearson chi-square*, dan rumus *continuity yates* (Universitas Esa Unggul, 2019).

Fisher exact test sanggup diterapkan bila tersanggup kasus dimana tabel kontingensi berukuran 2 X 2, namun tak memenuhi persyaratan test chi-square. Test chi-square dengan *fisher exact test* dinyatakan sebagai berikut (Cahya dan Prabowo, 2018):

$$P = \frac{(a+b)!(c+d)!(a+c)!(b+d)!}{(N)!(a)!(b)!(c)!(d)!}$$

dimana,

a,b,c,d = Cell dari hasil persilangan dua variabel

N = Banyaknya sampel

Dengan kriteria keputusan yang diambil yakni bila skor $P > 0,05$; maka H_0 disetujui dan H_1 dicekal. Sedangkan, bila skor $P < 0,05$; maka skor H_0 dicekal dan H_1 disetujui. Selanjutnya, buat memperoleh hasil test chi square menjalankan rumus *pearson chi square* ialah sebagai berikut.

Pearson Chi-Square sanggup diterapkan apabila tabel kontingensi lebih dari 2 X 2, misalnya 2 X 3. Berikut rumus dari test chi-square menjalankan rumus *pearson chi-square*.

$$x^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

dimana,

x^2 = Chi-Square

f_o = Frekuensi observasi

f_e = Frekuensi ekspektasi

Kriteria keputusan yang diambil yakni bila x^2 hitung $\leq x^2$ tabel, maka H_0 disetujui dan H_1 dicekal. Sedangkan, bila x^2 hitung $> x^2$ tabel, maka H_0 dicekal dan H_1 disetujui.

Koreksi Yates (*Continuity Yates*) sanggup diterapkan bila tabel kontingensi berbentuk 2 X 2. Berikut ini rumus test chi-square menjalankan rumus koreksi yates.

$$x^2 = \frac{N(ad-bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

dimana,

a,b,c,d = Cell dari hasil persilangan dua variabel

N = Banyaknya sampel

Kriteria keputusan yang diambil yakni bila x^2 hitung $\leq x^2$ tabel, maka H0 disetujui dan H1 dicekal. Sedangkan, bila x^2 hitung $> x^2$ tabel, maka H0 dicekal dan H1 disetujui.

= Banyak responden

X = Skor yang diperoleh subjek dari seluruh item

Y = Skor total yang diperoleh dari seluruh item

$\sum X$ = Jumlah skor dalam distribusi X

$\sum Y$ = Jumlah skor dalam distribusi Y

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat dalam skor distribusi X

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat dalam skor distribusi Y

Dasar pengumpulan keputusan dalam test validitas, yakni (Hakim dkk, 2021):

- 1) Dalam hal rhitung $>$ rtabel maka item survei dikatakan menyimpan koneksi yang signifikan secara statistik dengan total skor yang diperoleh, sehingga item kuesioner dianggap valid.
- 2) Dalam hal rhitung $<$ rtabel, maka item yang dimasukkan dalam kuesioner tak berkoneksi secara signifikan dengan total skor yang diperoleh. Artinya item survei tersebut dianggap tak valid.