BAB 2
Tinjauan Pustaka

2.1. Commulative Trauma Dsorder (CTD).

2.1.1. Definisi CTD Dan Istilah

Pada saat ini tidak ada definisi yang bersifat universal dalam literatur medis yang secara rinci menguraikan CTD. Dari sejumlah definisi, semua menyatakan bahwa penggunaan berulang menjadikan microtrauma Beberapa definisi umum sebagai berikut:

- *Cummulative Trauma Disorder* (CTD) digambarkan sebagai suatu gangguan otot, sendi, tulang, ketegangan otot, urat daging, atau sistem vaskuler dalam kombinasi disebabkan oleh pengulangan penggunaan atau pergerakan. Gangguan ini terjadi dalam suatu periode pada umumnya berkisar bulanan atau tahunan. Pada tahap awal penderita mengalami CTD akan terjadi gangguan/pelemahan secara fungsional secara terus menerus tanpa ada pengobatan dan menghiraukannya karena menganggap hal ini seperti gangguan yang biasa..
- CTD gangguan fisik yang dirasakan sakit yang ringan kemudian dalam periode yang lama menyebabkan sakit yang serius akibat tidak ada perbaikan fungsi fisik
- Melakukan pekerjaan berulang-kali melebihi biomechanical kapasitas ketahanan organ tubuh pekerja, aktivitas menjadi trauma-inducing. Karena, traumatogens adalah sumber tempat kerja biomechanical terkena gejala CTD pada musculoskeletal sistem organ
- CTD adalah kondisi gangguan tubuh mempunyai suatu efek kebiasaan terhadap tubuh dalam suatu pekerjaan ketika seorang pekerja secara terus menerus tanpa adanya ergonomic yang menyertakan ekstrimitas gangguan fisik

Hasil penelitian secara spesifik ekstrimitas CTD meliputi bursitis, tendinitis, berbagai syaraf entrapment sindrom yaitu., sindrom stenosing Quervain's tenosynovitis, epicondylitis, peritendinitis.dsb

Gejala lain terdapat pada tubuh kasus-kasus sakit punggung rendah kronis, kaki (tulang kering), dan ankle/foot permasalahan (Achilles tendinitis dan plantar fasciitis) mungkin (adalah) sekunder musculoligamentous strains/sprains dan hal dapat dipertimbangkan sebagai CTD.

2.1.2. Faktor Penyebab CTD

Ada banyak faktor yang mendorong kearah overuse sindrom. Gerakan tubuh yang tidak ergonomis telah dipertimbangkan suatu faktor utama dalam kenaikan CTD. Juga sering tanpa pertimbangan penggunanaan physiologic pekerja.

Faktor Fisik dan tempat kerja merupakan faktor harus dipertimbangkan dilihat dari:

Faktor Fisik

- Usia , ini adalah salah satu faktor timbulnya CTD yang menuju ke arah cacat kronis, hal ini terjadipada pada usia 50-60tahun
- Postur tubuh mencakup tinggi, berat, dsb mempengaruhi pengembangan suatu CTD. Pekerja yang memiliki badan lemah menjadikan suatu awal merasakan gejalanya.
- Pekerja yang memiliki adaptasi tidak sesuai dg waktu ke dalam melaksanakan pekerjaan dengan cepat dan para pekerja yang tidak memahami metode kerja yang tepat

Gangguan fisik seperti rheumatoid radang sendi, kencing manis, kehamilan yang mempengaruhi kemampuan fungsional pekerja lainnya bukan merupakan CTD

Faktor Tempat kerja:

- Banyak faktor di lokasi pekerjaan yang dapat mendorong kearah CTD antara lain Pengulangan, Pekerjaan berat; janga waktu atau intensitas kerja

berlebihan; temperatur rendah; getaran; kerusakan peralatan kesalahan; ketiadaan ergonomi stasiun-kerja;

- Tekanan pekerjaan atau kompetisi antar para pekerja untuk produktivitas ditingkatkan; pengawasan dan latihan kerja tidak cukup; dan organisasi pekerjaan lemah

2.1.3. Evaluasi Dan Perawatan CTD

Dalam mengevaluasi CTD

- Hal pertama yang harus dilakukan apabila terdapat gejala CTD di dalam pekerja maka dilakukan perawatan yang cepat dan terarah tanpa banyak memperhitungkan biaya agar kondisi cepat pulih dan dapat dengan cepat untuk bekerja.
- Dalam mengevaluasi para pekerja apabila terjadi keluhan-keluhan mengenai fisik maka pekerja harus melakukan pengujian fisik dan meminta Dokter melakukan pengujian secara menyeluruh untuk mengetahui seberapa besar gangguan dan meneliti kemungkinan ada gejala fisik yang lain mencari tanda tendinitis atau syaraf entrapment yang mungkin akan sensitive terkena CTD. Setelah itu Dokter memberikan pengarahan dan evaluasi meliputi suatu pemahaman dan evaluasi terperinci lingkungan pekerjaan meliputi faktor tingkat pekerjaan, tugas pekerjaan spesifik, mengambil sikapdalam pekerjaan dan Usia individu, tingkat kebugaran, dan phisik kapasitas. Suatu analisis pekerjaan dapat berguna bagi membantu menentukan informasi job-specific.
- Perusahaan segera malakukan perbaikan metode kerja dan lebih memperhatikan kenyaman kerja karyawan sehingga meminimasi gangguan-gangguan fisik yang akan terjadi.

Perwatan yang harus dilakukan :

- Para pekerja yang mengalami CTD melakukan konsistensi perawatan dan konsultasi dokter. Hal ini mengharuskan dokter yang spesialis agar lebih

mengerti tentang gejala CTD tersebut dan dapat melakukan dorongan untuk meregang, memperkuat, berlatih, dan rehabilitas lain.

- Perawatan CTD dengan nonsurgical dan didasarkan pada mengurangi sakit, mengendalikan radang organ, dan monitoring tingkatan aktivitas. Perawatan boleh dilakukan meliputi "istirahat aktif," bertujuan untuk menurunkan frekwensi aktivitas pekerjaan, memodifikasi pekerjaan, atau mengubah aktivitas dengan penggunaan suatu alat bantu. Jika penderita tidak bisa tinggal di tempat kerja, perawatan dilakukan secara relatif jangka pendek beristirahat tanpa ketidakaktifan berlebihan yang bisa mendorong kearah deconditioning dan tidak memakai lagi.
- Suatu anti-inflammatory pengobatan dapat digunakan dan es menerapkan di tempat itu pada awal langkah-langkah menyembuhkan untuk memperkecil rasa sakit radang tersebut. Jika masalah tetap dirasakan, dilakukan steroid lokal dan suntikan anesthetic
- Therapy fisik bagian perawatan untuk CTD seperti ultrasound, panas dangkal atau rangsangan elektrik dingin dan menyegarkan, bersama dengan mengajar work-simplification teknik memberi pengedalian peregangan, memperkuat, dan pengaruh keadaan pleksibilitas tubuh ditingkatkan. Perawatan peregangan harus dilaksanakan pelan-pelan dan secara hati-hati sehingga
- Modifikasi dan evaluasi Ergonomis gerakan di tempat kerja apabila hal tersebut tidak dilakukan maka akan menimbulkan kembali gejala CTD yang akan dirasakan kembali
- Waktu perawatan dilakukan dengan cara kontinuitas dan berjangka (mingguan-bulanan). Apabila gejala yang dirasakan penderita meringan bukan berarti perawatan berhenti tetapi terus selalu dilakukan.

Suatu sarana untuk menentukan evaluasi tubuh terhadap pekerjaan adalah *Fungsional Capasitas Evaluasition* (FCE) ,ini dapat membantu menentukan jika pada tubuh pekerja untuk menyesuaikan dengan pekerjaan.

2.2. Gejala CTD dan Penyakit yang Disebabkan Oleh CTD.

Gejala-gejala yang dapat menyebabkan CTD :

- Kaku
- Bengkak
- Luka bakar
- Sakit
- Nyeri atau linu
- Lemah
- Lebam

gejala-gejala di atas diantaranya melibatkan punggung, bahu, siku dan pergelangan tangan yang akan mulai terasa sedikitnya setelah satu minggu.

Pada umumnya perawatan yang terbaik untuk mengatasi CTD adalah beristirahat dari aktivitas yang menyebabkan CTD tersebut atau melakukan perubahan posisi dalam melakukan pekerjaan. Apabila gejala CTD telah terasa sebaiknya langsung diperiksakan ke dokter agar dapat terdiagnosa lebih awal. Pada pengguna komputer, CTD dapat dicegah dengan menyediakan suatu tempat kerja yang ergonomis.

Ergonomi bukan hanya aksesoris baru, tetapi ruang pekerjaan yang cocok untuk masing-masing karyawan untuk meyakinkan kenyamanan, mengurangi ketegangan dan menghindari luka yang menyebabkan kerugian. Ergonomi bisa dimulai dari hal yang kecil, misalnya menyesuaikan kursi dengan tinggi badan pada operator menjahit, itu sedikitya akan membantu mengurangi CTD.

Beberapa penyakit yang disebabkan oleh CTD :

1. *Carpal Tunnel Syndrome* yaitu tekanan syaraf di dalam pergelangan tangan yang mungkin disebabkan oleh bengkak dan iritasi pada tendon (urat daging).
2. *Tendinitis* yaitu radang (bengkak) atau iritasi pada tendon (urat daging).
3. *Tenosynovitis* yaitu radang (bengkak) atau iritasi pada pelindung tendon.

4. *Low Back Disorder* meliputi otot tegang, ikatan sendi, dan tendon yang disebabkan oleh efek kumulatif dari mekanika badan yang salah, kondisi tubuh yang lemah atau tidak kuat mengangkat beban.
5. *Synovitis* yaitu radang (bengkak) suatu lapisan synovial.
6. *DeQuervains Disease* adalah jenis penyakit synovitis yang melibatkan ibu jari.
7. *Bursitis* yaitu radang atau bengkak pada jaringan yang berhubungan dan meliputi sambungan terutama pada bahu.
8. *Epicondylitis* yaitu sakit pada siku yang berhubungan dengan perputaran tangan bawah dan pergelangan yang lentur secara ekstrim.
9. *Thoracic Outlet Syndrome* (sindrom saluran yang berkenaan dengan dada) yaitu suatu kegelisahan dan pembuluh darah antara tulang rusuk pertama, tulang selangka dan otot yang meninggalkan rongga dada dan masuk ke bahu.
10. *Cervical Radiculopathy* yaitu suatu tekanan akar syaraf di leher.
11. *Ulnar Nerve Entrapment* yaitu suatu tekanan ulnar syaraf di dalam pergelangan tangan.

2.3 FAKTOR LINGKUNGAN

2.3.1. Kebisingan

Bunyi didengar sebagai rangsangan-rangsangan pada telinga oleh getaran-getaran melalui media elastis, dan manakala bunyi-bunyi tersebut tidak dikehendaki, maka dinyatakan sebagai kebisingan.

Terdapat 2 hal yang menentukan kualitas suatu bunyi, yaitu frekuensi dan intensitasnya. Frekuensi dinyatakan dalam jumlah getaran perdetik atau disebut Herz (=Hz), yaitu jumlah dari golongan-golongan yang sampai ditelinga setiap detiknya. Biasanya suatu kebisingan terdiri dari campuran sejumlah gelombang-gelombang sederhana dari beraneka frekuensi. Nada dari kebisingan ditentukan oleh frekuensi-frekuensi yang ada.

Intensitas atau arus energi persatuan luas biasanya dinyatakan dalam suatu logaritmis yang disebut desibel (dB) dengan memperbandingkannya dengan kekuatan dasar 0,0002 dyne/cm2 yaitu kekuatan dari bunyi dengan frekuensi 1.000 Hz yang tepat dapat didengar oleh telinga normal.
Telinga manusia mampu mendengar frekuensi-frekuensi diantara 16-20.000 Hz, sedangkan sensifitas terhadap frekuensi-frekuensi tersebut berbeda-beda

2.3.2. Suhu

Suhu tubuh manusia dipertahankan hampir menetap (homoeotermis) oleh suatu sistim pengatur suhu (thermoregulatory system). Suhu menetap ini adalah kesetimbangan di antara panas yang dihasilkan di dalam tubuh sebagai akibat metabolisme dan pertukaran panas di antara tubuh dengan lingkungan sekitar. Produksi panas di dalam tubuh tergantung dari kegiatan fisik tubuh, makanan, pengaruh dari berbagai bahan kimiawi, dan gangguan pada sistim pengatur panas, misalnya pada keadaan demam. Faktor-faktor yang menyebabkan pertukaran panas di antara tubuh dengan sekitarnya adalah konduksi, konveksi, radiasi dan penguapan.

Konduksi ialah pertukaran panas di antara tubuh dan benda-benda sekitar dengan melalui sentuhan atau kontak. Konduksi dapat menghilangkan panas dari tubuh, apabila benda-benda sekitar lebih dingin suhunya, dan dapat menambah panas kepada tubuh, manakala benda-benda sekitar lebih panas dari badan manusia.

Konveksi adalah pertukaran panas dari badan dengan lingkungan melalui kontak udara dengan tubuh. Udara adalah penghantar panas yang kurang baik, tetapi dengan kontak dapat terjadi pertukaran panas dengan tubuh. Tergantung dari suhu udara dan kecepatan angin, konveksi memainkan peranan dalam pertukaran panas. Setiap benda termasuk tubuh manusia selalu memancarkan gelombang panas. Tergantung dari suhu benda-benda sekitar, tubuh menerima atau kehilangan panas lewat mekanisme radiasi. Selain itu dan penting sekali, manusia dapat berkeringat yang dengan penguapan di permukaan kulit atau melalui paru-paru tubuh kehilangan panas untuk penguapan.

Cuaca kerja adalah kombinasi dari *suhu udara, kelembaban udara, kecepatan gerakan, dan suhu radiasi*. Kombinasi keempat faktor itu dihubungkan dengan produksi panas oleh tubuh disebut tekanan panas. Suhu udara dapat diukur dengan termometer dan disebut suhu kering. Kelembaban udara diukur dengan menggunakan hygrometer. Sedangkan suhu dan kelembaban dapat diukur bersama-sama dengan “sling psychrometer” atau “Arsmann psychrometer” yang menunjukkan suhu basah sekaligus. Suhu basah adalah suhu yang ditunjukkan suatu termometer yang dibasahi dan ditiupkan udara kepadanya, dengan demikian suhu tersebut menunjukkan kelembaban relatif. Kecepatan udara yang besar dapat diukur dengan anemometer, sedangkan kecepatan kecil dapat diukur dengan memakai termometer kata.

Suhu radiasi diukur dengan termometer bola (globe thermometer). Panas radiasi adalah tenaga elektromagnetis yang panjang gelombangnya lebih panjang dari sinar matahari. Gelombang-gelombang demikian dapat melalui udara tanpa diabsorpi energinya, tetapi menimbulkan panas pada benda yang dikenainya. Sumber-sumber dari panas radiasi adalah permukaan-permukaan yang panas dan sinar matahari sendiri.

2.3.3. Penerangan

Penerangan yang baik memungkinkan tenaga kerja melihat obyek-obyek yang dikerjakannya secara jelas, cepat dan tanpa upaya-upaya tidak perlu. Lebih dari itu, penerangan yang memadai memberikan kesan pemandangan yang lebih baik dan keadaan lingkungan yang menyegarkan.

Permasalahan penerangan meliputi kemampuan manusia untuk melihat sesuatu, sifat-sifat dari indera penglihat, usaha-usaha yang dilakukan untuk melihat objek yang lebih baik dan pengaruh penerangan terhadap lingkungan. Suatu hal yang sangat perlu diperhatikan ialah kenapa seseorang melihat suatu obyek dengan mudah dan cepat, sedangkan lainnya harus dengan berusaha keras, sedangkan lainnya lagi tidak terlihat sama sekali.

Dalam ruang lingkup pekerjaan, faktor yang menentukan adalah ukuran obyek, derajat kontras di antara obyek dan sekelilingnya, luminensi (brightness) dari lapangan penglihatan, yang tergantung dari penerangan dan pemantulan pada arah si pengamat, serta lamanya melihat. Faktor-faktor ini dapat mengimbangi satu dengan yang lain, misalnya suatu obyek dengan kontras kurang dapat dilihat, apabila obyek tersebut cukup besar atau bila penerangan cukup baik. Konsep ini sangat penting pengaruhnya terhadap arti ketajaman penglihatan, yang diberi perbatasan sebagai harga kebalikan dari ukuran obyek terkecil yang dapat dilihat. Ukuran yang terkecil ini ternyata masih tergantung kepada kontras dan tingkat penerangan. Ukuran suatu obyek dinyatakan dengan derajat sudut penglihatan.

2.3.4. Bau-bauan

Bau-bauan adalah suatu jenis pencemaran udara, yang tidak hanya penting ditinjau dari penciuman, tetapi juga segi hygiene pada umumnya. Bau yang tidak disukai sekurang-kurangnya mengganggu rasa kesehatan setinggi-tingginya, sedangkan bau-bauan tertentu adalah petunjuk dari pencemaran yang bersifat racun dalam udara.

Cara terbaik pengukuran bau-bauan dewasa ini masih tetap cara subyektif dengan alat pencium, walaupun telah dicoba beberapa cara untuk pengambilan contoh udara dan pemeriksaannya, baik terhadap bahan-bahan kimia, biologis dan radioaktif.

Hanya saja mekanisme penciuman tergantung kepada perubahan-perubahan cuaca kerja dan faktor-faktor luar, serta sangat subyektif, baik fisiologis maupun psikologis. Penciuman oleh dua peristiwa pokok ditandai :

- Suatu bau yang tak dikenal merangsang indera penciuman lebih dari bau-bauan yang telah dikenal.
- Sesudah melampaui waktu tertentu, seseorang menjadi terbiasa hampir dengan seluruh bau-bauan.

Dalam hubungan pekerjaan, perlu dibedakan diantara penyesuaian dan kelelahan penciuman. Dikatakan penyesuaian, apabila indera pencium menjadi kurang pekanya setelah dirangsang oleh bau-bauan secara terus menerus, sedangkan disebut kelelahan, apabila seseorang tidak mampu mencium kadar bau yang normal dapat dicium sesudah mencium kadar yang lebih besar.

Demikian pula keadaan mental psikologis sewaktu-waktu (tegangan, emosi, ingatan dan lain-lain) berpengaruh kepada penciuman, mungkin positif (menguatkan) atau negatif (melemahkan). Ketajaman penciuman dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban udara. Sedangkan kelembaban sendiri (40 – 70%) tidak begitu menunjukkan pengaruh kepada tajamnya saraf pencium.

2.4. Faktor Pekerja

2.4.1. Mental Pekerja

- Akibat kurangnya pengalaman atau keahlian.
- Akibat sikap atau sifat yang berbahaya.

2.4.2. Fisik Kerja

- Akibat kelesuan atau keletihan.
- Akibat cacat yang tidak kentara.
- Faktor taknik atau non teknik yang menyebabkan cedera pada tubuh.

2.4.3. Usia

Diperkirakan anak-anak muda di bawah umur 20 tahun adalah sepertiga penduduk di negara-negara industri dan setengah penduduk di negara berkembang. Banyak dari anak muda ini menganggur dan tidak terlatih, terutama di negara berkembang, dan seperti telah kita lihat, walau mereka bekerja, tingkat pelatihan keselamatannya mungkin tidak memadai.

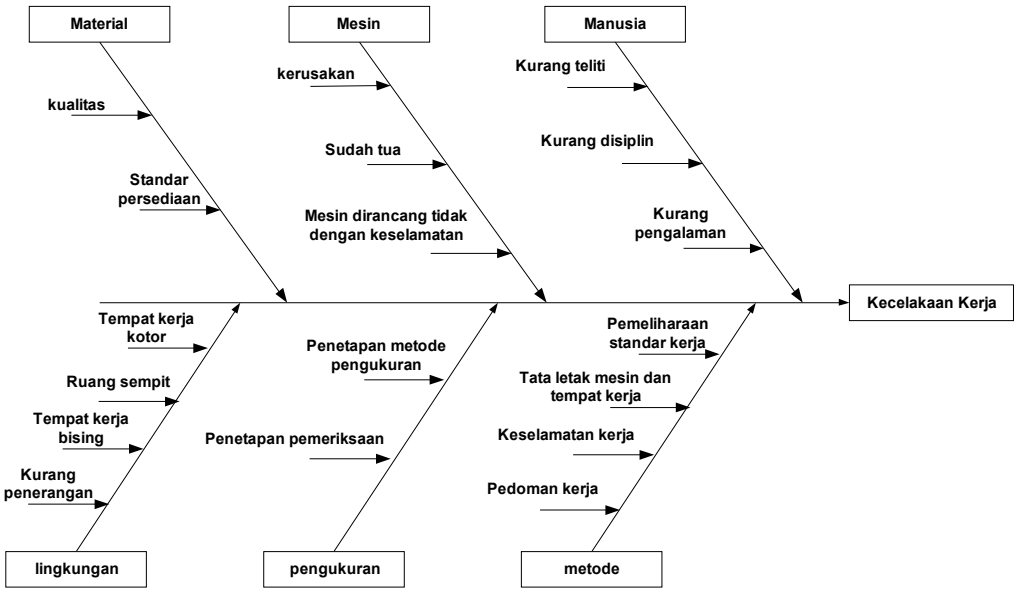
Pekerja muda membutuhkan perhatian khusus karena alasan fisiologis. Mereka biasanya tidak memiliki kekuatan fisik seperti pekerja dewasa, dan kurang pengalaman.

2.5. Diagram Sebab Akibat

Diagram ini merupakan suatu diagram yang digunakan untuk mencari unsur penyebab yang diduga dapat menimbulkan masalah tersebut. Diagram ini sering disebut diagram tulang ikan karena menyerupai bentuk susunan tulang ikan. Bagian kanan dari diagram biasanya menggambarkan akibat atau permasalahan sedangkan cabang-cabang tulang ikannya menggambarkan penyebabnya. Pada umumnya bagian akibt pada diagram ini berkaitan dengan masalah kualitas. Sedangkan unsur penyebabnya terdiri dari faktor-faktor manusia, material, mesin, metode, pengukuran dan lingkungan. Tujuan dasar dari diagram sebab akibat antara lain :

- Mempelajari berbagai penyebab kecelakaan sehingga kecelakaan serupa akan dapat dicegah dengan cara perbaikan mekanis, pengawasan yang lebih baik, atau dengan jalan pelatihan.
- Menentukan “perubahan” atau penyimpangan yang menyebabkan terjadinya “kesalahan” yang berakibat keelakaan.

- Mengumumkan bahaya-bahaya tertentu kepada karyawan dan pengerahan perhatian mereka pada upaya-upaya pencegahan kecelakaan.



Gambar 2.1 Diagram Sebab Akibat Untuk Masalah Banyaknya Keluhan Pada Bagian Tubuh Karyawan

2.6. CUACA KERJA

Suhu tubuh manusia dipertahankan hampir menetap (= homoeotermis) oleh suatu sistim pengatur suhu (= thermoregulatory system). Suhu menetap ini adalah akibat kesetimbangan di antara panas yang dihasilkan di dalam tubuh sebagai akibat metabolisme dan pertukaran panas di antara tubuh dengan lingkungan sekitar.

Produksi panas di dalam tubuh tergantung dari kegiatan fisik tubuh, makanan, pengaruh dari berbagai bahan kimiawi, dan gangguan pada sistim pengatur panas, misalnya pada keadaan demam. Faktor^faktor yang menyebabkan pertukaran panas di antara tubuh dengan sekitarnya adalah kon-duksi, konveksi, radiasi dan penguapan. Konduksi ialah pertukaran panas di antara tubuh dan benda-benda sekitar dengan melalui sentuhan atau kontak. Konduksi dapat menghilangkan panas dari tubuh, apabila benda-benda sekitar lebih dingin suhunya, dan dapat menambah panas kepada tubuh, manakala benda-benda sekitar lebih panas dari

badan manusia. Konveksi adalah pertukar- \ an panas dari badan dengan lingkungan melalui kontak udara dengan tubuh. Udara adalah penghantar panas yang kurang baik, tetapi dengan kontak dengan cuaca kerja adalah kombinasi dari:

a. suhu udara,

b. kelembaban udara,

c. kecepatan gerakan, dan

d. suhu radiasi.

Kombinasi keempat faktoi itu dihubungkan dengan produksi panas oleh titbuh disebut tekanan panas. Suhu udara dapat diukur dengan termometer dan disebut suhu kering. Kelembaban udara diukur dengan menggunakan hygrometer. Sedangkan suhu dan kelembaban dapat diukur bersama-sama dengan misalnya "sling psychrometer" atau "Arsmann psychrometer" yang menunjuk-kan suhu basah sekaligus. Suhu basah adalah suhu yang ditunjukkan suatu termometer yang dibasahi dan ditiupkan udara kepadanya, dengan demikian suhu ter-sebut menunjukkan kelembaban relatif. Kecepatan udara yang besar dapat diukur dengan suatu anemometer, sedangkan kecepatan kecil diukur dengan memakai termometer kata.

Suhu nikmat demiMan sekitar 24 — 26C bagi orang-orang Indonesia. Suhu dingin mengurangi effisiensi dengan keluhan kaku atau kurangnya koordinasi otot. Suatu percobaan mengikat tali dengan suhu 10°C, 15°C dan lebih dari 21°C inenunjukkan perbaikan effisiensi sejalan dengan kurangnya keluhan kedinginan. Suhu panas terutama berakibat menurunnya prestasi kerja pikir. Penurunan sangat hebat sesudah 32°C. Suhu panas mengurangi kelincahan, memperpanjang waktu reaksi dan waktu pengambilan keputusan, mengganggu kecermatan kerja otak, mengganggu koordinasi syarafperasa danmotoris, serta memudahkan untuk dirangsang.

Suhu nikmat dan batas suhu yang diperbolehkan disajikan pada gambar 20. Suhu tersebut erat hubungannya dengan tingkat metabolisme tubuh yang menghasilkan panas. Kerja pada suhu tinggi dapat membahayakan karena diser-tai penyesuaian waktu kerja dan perlindungan yang tepat.

Cuaca kerja yang diusahakan dapat mendorong produktivitas adalah anta-lain "air-conditioning" di tempat kerja. Kesalahan-kesalahan sering dibuat filengan membuat suhu terlalu rendah yang berakibat keluhan-keluhan dan | kadang-kadang diikuti meningkatnya penyakit pernafasan. Sebaiknya diperhati-f lean hal-hal sebagai berikut: 1. Suhu distel pada 25-26°C. 2. Penggunaan AC di tempat kerja perlu disertai pemikiran tentang keadaan pengaturan suhu di rumah. 3. Bila perbedaan suhu di dalam dan luar lebih 5°C, perlu adanya suatu kamar

Di daerah tropis, pekerjaan di tempat dingin sangat terbatas jumlahnya; biasanya terjadi di kamar-kamar pendingin. Pengaturan waktu kerja dan pakaian pelindung yang cukup tebal sangat membantu mengatasi kemungkinan buruk akibat dari pekerjaan demikian.

Orang-orang Indonesia pada umumnya beraklimatisasi dengan iklim tropis, yang suhunya sekitar 29—30°C dengan kelembaban sekitar 85—95%. Aklimatisasi terhadap panas berarti suatu proses penyesuaian yang terjadi pada seseorang selama seminggu pertama berada di tempat panas, sehingga setelah itu ia mampu bekerja tanpa pengaruh tekanan panas.

Cuaca kerja banyak yang cukup panas. Tenaga-tenaga kerja baru akan mengalami proses aklimatisasi tersebut. Untuk melindungi tenaga kerja baru demikian, perlu diatur agar pekerjaan seminggu berjalan secara bertahap.
Untuk menilai hubungan cuaca kerja dan efek-efek terhadap perorangan atau kelompok tenaga kerja, perlu diperhatikan seluruh faktor yang meliputi lingkungan, faktor manusiawi dan pekerjaan (Tabel 2.1).

Tabel2.1. Efek faktor lingkungan, manusia dan pekerjaan dengan cuaca kerja

Faktor lingkungan	**Faktor manusia**	**Pekerjaan**
Suhu Kelembaban Angin Radiasi panas Sinar matahari	Usia Jenis kelamin Kesegaran jasmani Ukuran tubuh Kesehatan	Kompleksnya tugas Lamanya tugas Beban fisik Beban

Debu	Aklimatisasi	Beban sendiri
Aerosol Gas	Gizi Motivasi	Ketrampilan disyaratkan
Fume	Pendidikan	
Tekanan barometris Pakaian	Kemampuan fisik Kemampuan mental Kemantapan emosi Sifat-sifat kebangsaan	

Nilai Ambang Batas untuk cuaca (iklim) kerja adalah 21 — 30° C suhu basah. NABini akan dievaluasi terus menerus mengenai kecocokannya.Suhu yang tinggi mengakibatkan "heat cramps," "heat exhaustion," "heatstroke," dan miliaria. "Heat cramps" dialami dalam lingkungan yang suhunyatinggi, sebagai akibat bertambahnya keringat yang menyebabkan hilangnya garamNatrium dari tubuh, dan sebagai akibat minum banyak air, tapi tidak diberi garamuntuk mengganti garam Natrium yang hilang. Heat cramps terasa sebagai kejang-kejang otot tubuh dan perut yang sangat sakit. Di samping kejang-kejang tersebutterdapat pula gejala-gejala yang biasa pada "heat stress," yaitu pingsan, kelemahan,enek, dan muntah-muntah. "Heat exhaustion" biasanya terjadi oleh karena cuacayang sangat panas, terutama bagi mereka yang belum beraklimatisasi terhadap udarapanas. Penderita berkeringat sangat banyak, sedangkan suhu badan normal atausubnormal. Tekanan darah menurun dan nadi lebih cepat. Si sakit merasa lemah,mungkin pingsan, kadang-kadang lethargik. "Heat stroke" jarang terjadi dalamindustri, namun bila terjadi sangatlah hebat. Biasanya yang terkena adalah laki-lakiyang pekerjaannya berat dan belum beraklimatisasi. Gejala-gejala terpenting adalahiuhu badan yang naik, sedangkan kulit kering dan panas. Gejala-gejala syaraf pusatJapat terlihat, seperti vertigo, tremor, konvulsi, dan delirium. Menurunkan suhu badan dengan kompres atau selimut kain basah dan dingin adalah pengobatanutama. Sebab "heat stroke" adalah pengaruh panas kepada pusat pengatur panas diotak. Miliaria adalah kelainan kulit, sebagai akibat keluarnya keringat yangberlebih-lebihan.Diagnosa penyakit-penyakit sebagai kibat suhu tinggi ini tidak sukar ditegakkan. Biasanya anamnesa tentang kerja di tempat bersuhu tinggi dan kurangnya aklimatisasi sangat jelas. Demikian pula

gejala-gejala klinis mudah dipergunakan untuk membedakan sakit yang satu dengan yang lainnya. Namun perlu diperhatikan, bahwa penyakit-penyakit akibat suhu yang tinggi biasanya memerlukan pertolongan mendadak, bahkan sering-sering harus segera dibawa ke rumah sakit. Kejang-kejang panas diobati dengan larutan garam isotonis peroral atau intraveneus, biasanya dipakai saline normal untuk intravenous dan susu untuk diminum, oleh karena kadar NaCl-nya sekitar 03%- Pada "heat exhaustion" pakaian harus dilonggarkan, bila suhu rendah si sakit harus pakai selimut. Istirahat dan pemberian cukup makanan akan menyebabkan penyembuhan dalarn beberapa hari. Hyperpyrexia benar-benar memerlukan pertolongan mendadak. Kalau mungkin, bawalah si sakit ke rumah sakit. Sesampai di rumah sakit pakaiannya dibuka, lalau berendam di air dingin bercampur potongan es. Kulit dimasage keras-keras untuk merangsang peredaran darah perifer, dan segala usaha dilakukan untuk menurunkan suhu badan. Jika suhu rectal mencapai 35°C, si sakit harus diangkat dari tempat perendaman dingin dipindah ke tempat tidur dengan selimut dingin dan basah, dan kipas angin dipakai untuk meninggikan terjadinya penguapan. Jika suhu telah turun dan mencapai temperatur di bawah normal, haruslah dipakai selimut kering. Kalau tanda-tanda kegagalan peredaran darah perifer masih nampak sesudahnya tercapai suhu normal, transfusi cairan harus diberikan. Heat stroke sering meninggalkan caoat menetap, misalnya ataxia cerrebelaris. Tidaklah pula boleh dilupakan, bahwa pada setiap peristiwa penyakit akibat kerja oleh faktor suhu tinggi si penderita harus segera dijauhkan dari tempat bekerjanya yang bersuhu tinggi itu sebagai tindakan yang pertama.

Sebagai pencegahan penyakit-penyakit akibat suhu tinggi yang paling penting adalah aklimatisasi. Pekerjaan jasmaniah yang sangat berat, biarpun untuk mereka yang tubuhnya sesuai untuk pekerjaan demikian, haruslah dihindarkan bagi mereka yang bekerja di tempat bersuhu tinggi, hal ini terutama perlu dalam minggu-minggu pertama mulai bekerja. Di ruang kerja bersuhu tinggi harus tersedia cukup air minum dan tablet-tablet garam dapur. Untuk pekerjaan yang demikian mereka yang berpenyakit ginjal atau jantung tentu tidak sesuai. Air conditioning sampai tingkat tertentu dapat membantu pencegahan. Untuk pencegahan yang sebaik-baiknya harus dikoordinasikan tehnik dan kedokteran; tehnik untuk menurunkan suhu di tempat kerja, sedangkan kedokteran untuk

evaluasi effek suhu kepada pekerja. Bila suhu suatu proses produksi tidak mungkin diturunkan lagi, "shielding" dengan plat-plat Aluminium sering berguna untuk mengurangi derajat panas di ruang kerja.

Suhu yang sangat rendah pun menimbulkan penyakit pula. Di perindustrian lambat-laun bertambah pekerja yang bekerja pada udara bersuhu dingin, misalnya di kamar pendingin. Terkenal penyakit-penyakit oleh suhu dingin "chilblains." "trench foot," dan "frostbite." Pada chilblains bagian-bagian tubuh yang terkena khas sekali, yaitu membengkak, merah, panas, dan sakit dengan diselangi gatal. Chilblains ini bukan disebabkan suhu yang rendah sekitar atau di bawah titik beku, melainkan oleh bekerja di tempat cukup dingin untuk waktu lama. Faktor deffisiensi makanan mungkin berpengaruh dalam menimbulkannya. Trench foot adalah kerusakan anggota-anggota badan, terutama kaki, oleh kelembaban atau dingin, biarpun suhu masih di atasnya titik beku. Penyakit ini biasanya terjadi pada para korban kandasnya kapal laut atau terdamparnya kapal terbang. Mula-mula kaki ishemis, yang kelihatan pucat, nadi tak teraba, dan nampak pucat, pada saat itu si penderita merasa kesemutan, kaku, dan kaki berat. Stadium ini lalu diikuti tingkat | hyperemis, yaitu kaki membengkak, merah dan sakit. Bila terlalu lama, gangrene dapat pula terjadi pada kaki yang menderita penyakit tersebut. Frostbite adalah akibat suhu yang sangat rendah di bawah titik beku. Stadium akhir suatu frostbite adalah gangrene. Perbedaan di antara ketiga penyakit ini yang terutama adalah bersifat menetapnya cacat pada frostbite dan sementaranya cacat pada chilblains dan trenchfoot. Pencegahan didasarkan atas seleksi pekerja dan penggunaan pakaian pelindung yang baik. Penyakit-penyakit akibat kerja oleh suhu rendah belum merupakan penyakit penting untuk Negara kita yang tropis ini.

2.7. Desain Kuesioner

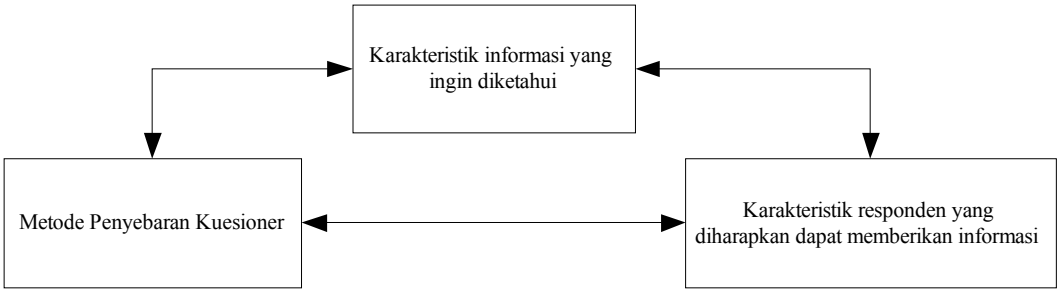
Kuesioner adalah satu set pertanyaan tertulis yang ditujukan kepada responden, dan responden *me-record* jawaban yang diberikan pada kuesioner tersebut. Kuesioner merupakan mekanisme pengumpulan data yang efisien ketika peneliti mengetahui secara pasti kebutuhan apa yang diharapkan dan bagaimana mengukur variabel yang diteliti.

2.6.1. Pertimbangan Awal Penyusunan Kuesioner

Dalam menyusun kuesioner, seorang peneliti harus merancang kuesioner yang konsisten dengan pengetahuan, minat dan tingkat intelektualitas responden potensial. Berikut tiga faktor yang harus diperhatikan oleh peneliti dalam menyusun kuesioner agar peneliti yang bersangkutan tidak mengalami kegagalan:

1. Karakteristik informasi yang ingin diketahui.
2. Metode penyebaran kuesioner.
3. Karakteristik responden yang diharapkan dapat memberikan informasi yang dimaksud.

Hubungan ketiga faktor tersebut dapat dilihat pada gambar 2.2. berikut ini :



Gambar 2.2. Hubungan Faktor-Faktor Yang Menjadi Pertimbangan Awal Dalam Pembuatan Kuesioner

2.7.2. Jenis-Jenis Kuesioner

Secara umum, kuesioner dapat dikelompokkan berdasarkan struktur dan kelangsungan. Struktur mengacu pada tingkat standarisasi atau tingkat formalisasi pertanyaan dan jawaban yang diberikan. Sedangkan kelangsungan mengacu pada tingkat kesadaran atau kewaspadaan responden akan maksud dan pertanyaan yang ditujukan kepadanya. Berdasarkan kedua hat tersebut, maka terdapat empat jenis kuesioner, yaitu:

1. Kuesioner terstruktur dan langsung

Umumnya kuesioner yang disusun dalam riset pemasaran mempunyai bentuk terstruktur dan tujuan yang jelas bagi respondennya. Alternatif jawaban responden telah disusun sedemikian rupa sehingga responden hanya perlu memberi tanda pada tempat yang sesuai dengan jawabannya. Data yang terkumpul dengan kuesioner jenis ini lebih mudah untuk disimpan, ditabulasikan, dan dianalisis karena bentuknya yang standar, terstruktur dan jawaban yang diberikan sifatnya jelas. Kuesioner terstruktur dan langsung ini cocok jika peneliti bermaksud untuk mendapat informasi yang faktual dan langsung.

2. Kuesioner tidak terstruktur dan langsung

Pada umumnya, kuesioner yang tidak terstruktur dan langsung terdiri atas pertanyaan-pertanyaan terbuka yang terarah pada topik penelitian, namun memberikan kebebasan kepada responden untuk menjawab sesuai dengan maksudnya. Peneliti tidak memberikan alternatif jawaban kepada responden sehingga kemungkinan alternatif jawaban sangat banyak dan responden diberikan kebebasan untuk memberikan jawabannya.

3. Kuesioner terstruktur dan tidak langsung

Kusioner jenis ini merupakan kuesioner yang cocok diberikan kepada responden yang umumnya cenderung untuk tidak bersedia memberikan jawaban yang benar karena mereka curiga terhadap maksud pertanyaan yang diajukan kepada mereka. Oleh sebab itu, peneliti harus berusaha mendapat informasi yang sama dengan menggunakan pertanyaan terselubung (tidak langsung).

4. Kuesioner tidak terstruktur dan tidak langsung

Kuesioner jenis ini tidak dapat diterapkan dalam situasi riset pemasaran dan karenanya tidak akan dibahas lebih lanjut.

2.7.3. Pengembangan kuesioner

Dalam penyusunan kuesioner, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu: isi pertanyaan, tipe pertanyaan, kalimat pertanyaan, sensitivitas pertanyaan, urutan pertanyaan, dan tampilan dari kuesioner.

1. Isi pertanyaan

Untuk mengevaluasi berbagai alternatif pertanyaan yang akan disusun dalam kuesioner, seorang peneliti harus memperhatikan hal-hal berikut:

- Apakah pertanyaan tersebut perlu untuk ditanyakan ?
- Apakah responden bersedia dan dapat memberikan data yang ditanyakan.
- Apakah pertanyaan tersebut cukup jelas dan mencakup aspek yang ingin diketahui?

2. Tipe pertanyaan

Ada tiga tipe pertanyaan yang dapat digunakan dalain membuat kuesioner, yaitu : *open-ended, multiple choices,* dan *dichotomous.*

- *Open-ended*

Pada tipe pertanyaan *open-ended,* tidak terdapat alternatif jawaban. Tipe ini memberikan keleluasaan kepada responden untuk menjawab dengan kalimatnya sendiri dan menggunakan pendapat dengan cara yang dipandangnya sesuai dengan pertanyaan yang diajukan kepadanya. Kelebihan dan kekurangan kuesioner tipe ini dapat dilihat pada tabel 2.2. sebagai berikut:

Tabel 2.2. Kelebihan dan Kekurangan Kuesioner Tipe *Open-Ended*

Kelebihan Kuesioner *Open-Ended*	**Kekurangan Kuesioner *Open-Ended***
(1) Responden bebas, tidak terikat jawaban.	(1) Pengolahan data sulit.
(2) Jawaban dapat membuka obyek penelitian seluas-luasnya	(2) Pengisian kuesioner akan memakan banyak waktu.
	(3) Harapan dikembalikan kecil.
	(4) Perbedaan kemampuan responden dalam menuangkan pikiran secara tertulis akan mempengaruhi hasil

- *Multiple choices*

Tipe pertanyaan *multiple choices* menyajikan pertanyaan kepada responden dan memberikan sekumpulan alternatif yang sifatnya *mutually exclusive* (hanya satu alternatif yang dapat dipilih) dan *mutually exhaustive* (kumpulan alternatif yang diberikan sudah mencakup semua kemungkinan alternatif yang ada). Selanjutnya responden memilih satu dari kumpulan alternatif tersebut yang menurutnya paling

sesuai dengan responnya terhadap pertanyaan yang diajukan. Kelebihan dan kekurangan kuesioner tipe ini dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3. Kelebihan dan Kekurangan Kuesioner Tipe *Multiple Choice* (Tertutup)

Kelebihan Kuesioner Tertutup	**KekuranganKuesiouer Tertutup**
(1) Responden tidak perlu menulis. Pengisian tidak perlu memerlukan	(1)Responden tidak diberi kebebasan jawab di luar pilihan jawaban.
(2) Harapan dikembalikan Icbih bcsar.	(2) Piihan jawaban belum tentu lengkap.
(3) Pengolahan data lebih mudah.	(3) Tidak membuka obyek penelilian seluas-luasnya.

- *Dichotomous*

Tipe pertanyaan *dichotomous* sama dengan *multiple choices,* tapi hanya mempunyai dua altematif yang di antaranya harus dipilih salali satu saja. Umumnya yang paling banyak digunakan adalah alternatif berupa "ya" atau "tidak" dan "benar" atau salah".

Selain itu, juga terdapat tipe kuesioner kombinasi antara *open-ended* dengan *multiple choices*. Pada kuesioner kombinasi, untuk setiap pertanyaan selain disediakan alternatif jawaban, responden juga diberikan kesempatan menjawab secara bebas.

3. Kalimat pertanyaan

Dalam memformulasikan pertanyaan dalam kuesioner, peneliti harus memastikan bahwa kalimat penyusun pertanyaan tersebut memenuhi kriteria berikut :

- Dapat dipahami dengan jelas oleh responden.
- Dinyatakan dalam kosa kata dan pola pikir yang sama di antara peneliti dan responden.
- Tidak mempengaruhi jawaban yang diberikan oleh responden.

4. Sensitivitas pertanyaan

Beberapa topik penelitian yang berkakitan dengan pendapatan, umur, catatan kejahatan, kecelakaan dan topik sensitif lainnya cenderung mempunyai bias respon

pada responden yang diteliti. Oleh sebab itu, bentuk dan penyusunan kalimat pertanyaan harus dirancang dengan benar agar dapat mengungkapkan jawaban yang sebenamya.

5. Urutan pertanyaan

Pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner harus disusun dalam urutan yang logis dan jelas agar responden dapat dengan mudah mengikuti alur pertanyaan dan peneliti dapat merekapitulasi hasil dengan cepat.

6. Tampilan kuesioner

Untuk kuesioner yang dikirim melalui surat/pos, ataupun kuesioner yang diisi oleh responden di rumahnya masing-masing, tampilan kuesioner memegang peranan yang cukup penting. Kuesioner yang kelihatannya panjang dan mempunyai kalimat yang banyak akan cenderung untuk diabaikan oleh responden. Oleh sebab itu, bila dimungkinkan. pertanyaan harus disusun seminimal mungkin dengan kalimat-kalimat yang mudah dan sederhana.

2.7.4. Uji Coba Kuesioner

Apabila kuesioner telah selesai dibuat, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba terhadap kuesioner tersebut. Hal ini bertujuan untuk melihat apakali masih terdapat kekurangan-kekurangan dalam kuesioner tersebut. Kehadiran peneliti pada saat responden bertanya tentang isi kuesioner dan mengisinya akan memberikan masukan yang berharga untuk peneliti. Dengan demikian, peneliti mempunyai kesempatan untuk memperbaiki kuesioner agar pada saat disebarluaskan kuesioner tersebut dapat dipahami dengan baik dan jelas oleh responden.

2.7.5. Skala Pengukuran

Pengukuran tidak lain adalah penunjukan angka-angka pada suatu variabel. Prosedur pengukuran dan pemberian angka tersebut diinginkan bersifat isomorfik terhadap realita, artinya ada persamaan dengan realita. Tingkat ukuran yang diberikan kepada konsep yang diamati tergantung pada aturan yang digunakan.

Aturan ini perlu diketahui oleh seorang peneliti agar dapat memberikan nilai yang sesuai untuk konsep yang diamati. Skala pengukuran yang dikenal dalam dunia penelitian pertama kali dikembangkan oleh S.S. Stevans pada tahun 1946, yakni nominal, ordinal, interval, dan rasio.

1. Skala Nominal

Skala nominal merupakan skala yang paling sederhana. Di dalam skala ini, tidak ada asumsi tentang jarak maupun urutan antara kategori-kategori dalam skala. Dasar penggolongan hanyalah kategori *mutually exclusive* dan *mutually exhaustive*. Angka-angka yang digunakan dalam suatu kategori tidak merefleksikan bagaimana kedudukan kategori tersebut terhadap kategori yang lainnya, tetapi hanya sekedar label. Dengan skala nominal ini, peneliti dapat mengelompokkan respondennya ke dalam dua kategori atau lebih berdasarkan variabel tertentu.

2. Skala Ordinal

Skala ordinal mengurutkan responden dari tingkatan yang paling rendah ketingkatan yang paling tinggi. Menurut suatu atribut tertentu tanpa ada petunjuk yang jelas mengenai berapa jumlah absolut atribut yang dimiliki oleh masing-masing responden satu dengan yang lainnya. Skala ini banyak digunakan dalam penelitian sosial terutama untuk mengukur kepentingan, sikap atau persepsi. Melalui skala ordinal, peneliti dapat membagi respondennya ke dalam urutan ranking atas dasar sikapnya pada obyek atau tindakan tertentu.

3. Skala Interval

Skala interval mengurutkan suatu obyek berdasarkan suatu atribut. Selain itu, skala interval juga memberikan informasi tentang interval antara suatu obyek dengan obyek lain. Interval atau jarak yang sama pada skala ini dipandang sebagai mewakili interval atau jarak yang sama pula dengan obyek yang diukur. Skala dan indeks sikap biasanya menghasilkan ukuran yang interval. Oleh sebab ukuran ini merupakan salah satu skala yang paling sering digunakan dalam penelitian sosial.

4. Skala Rasio

Skala rasio diperoleh jika selain informasi tentang urutan dan interval antara obyek penelitian, juga dapat diketahui jumlah absolut yang dimiliki oleh salah satu obyek tersebut. Jadi, skala rasio adalah suatu bentuk interval yang jaraknya tidak dinyatakan dalam perbedaan dengan angka rata-rata suatu kelompok tetapi dengan titik nol. Karena adanya titik nol, maka perbandingan rasio dapat dilakukan. Skala rasio juga cukup banyak digunakan dalam penelitian ekonomi maupun penelitian sosial.

2.8. Uji Validitas Kuesioner

validitas menentukan sampai seberapa baik suatu alat ukur yang dikembangkan mampu mengukur suatu konsep tertentu yang akan diukur. Validitas dapat dibagi menjadi tiga bagian besar, yaitu : *content validity, criterion-related validity,* dan *construct validity*

1. ***Content Validity*** **(Validitas Isi)**

Content validity berkaitan dengan pengujian apakah alat ukur terdiri dari set item yang mencukupi dan representatif untuk mengukur semua aspek kerangka konsep yang dimaksud dalam teori-teori yang ada. Jenis validitas ini adalah satu-satunya validitas yang menggunakan pembuktian logika dan bukan secara statistik. *Content validity* yang paling dasar adalah *face validity* (validitas rupa). *Face validity* hanya menunjukkan bahwa dari segi rupa, alat ukur yang digunakan tampaknya mengukur yang ingin diukur.

2. Criterion-Related Validity

Criterion-related validity berkaitan dengan hubungan hasil suatu alat ukur dengan kriteria yang telah ditentukan. Validitas ini terdiri dari dua jenis, yakni:

- ***Concurrent Validity*** **(Validitas Simultan)**

Concurrent validity berkaitan dengan pengujian apakah terdapat kesesuaian antara hasil alat ukur tentang perilaku objek penelitian dengan perilakunya yang terjadi di masa sekarang.

- ***Predictive Validity*** **(Validitas Prediktif)**

Validitas prediktif berkaitan dengan pengujian apakah terdapat kesesuaian antara hasil prediksi tentang perilaku objek penelitian dengan perilakunya yang nyata terjadi di masa depan.

- ***Construct Validity*** **(Validitas Konstruk)**

Konstruk adalah kerangka dari suatu konsep. Validitas konstruk berkaitan dengan pengujian apakah alat ukur tersebut benar-benar mengukur objek sesuai dengan kerangka konsep objek yang bersangkutan. Analisis validitas konstruk kuesioner dilakukan dengan mengevaluasi korelasi yang terjadi antara jawaban-jawaban tiap aspek yang menyusun konstruk suatu kuesioner sesuai dengan tujuan kuesioner. Kemudian nilai korelasi dibandingkan dengan angka kritis yang terdapat dalam tabel korelasi nilai r. Jika nilai korelasi lebih besar atau sama dengan nilai r, maka kuesioner yang disusun memiliki validitas konstruk.
Construct validity terdiri dari dua jenis, yaitu :

- ***Convergent Validity*** **(Validitas Konvergen)**

Validitas ini berkaitan dengan apakah hasil yang diperoleh dari dua alat ukur yang berbeda yang mengukur konsep yang sama berkorelasi tinggi. Jika korelasinya tinggi dan signifikan, maka alat ukur tersebut valid.

- ***Discriminant Validity*** **(Validitas Diskriminan)**

Validitas ini berkaitan dengan apakah berdasarkan dengan teori yang ada, dua variabel yang diprediksikan tidak berkorelasi, dan hasil yang diperoleh secara empiris membuktikannya.

Peningkatan *construct validity* dapat dipandang sebagai konsep yang menyatukan semua bukti adanya validitas untuk semua tipe validitas. Selanjutnya menambahkan jenis validitas untuk sebuah alat ukur dengan *culture validity* (validitas budaya). Alat ukur yang berhasil valid di suatu tempat belum tentu valid untuk digunakan di tempat lain yang budayanya berbeda. Oleh sebab itu, dalam penyusunan alat ukur atau kuesioner perlu dipertimbangkan aspek budaya penduduk setempat yang akan dijadikan responden.

2.9. Uji Reliabilitas Kuesioner

Reliabilitas adalah tingkat kepercayaan hasil suatu pengukuran, yang mengindikasikan stabilitas dan kekonsistenan alat ukur. Pengukuran yang mempunyai reliabilitas tinggi mempunyai arti bahwa pengukuran mampu memberikan hasil ukur yang konsisten *(reliable)* dan dapat memberikan hasil yang relatif sama jika pengukuran dilakukan lebih dari satu kali pada waktu yang berbeda.

Reliabilitas merupakan salah satu ciri atau karakter utama instrumen pengukuran yang baik. Reliabilitas memberikan gambaran sejauh mana suatu pengukuran dapat dipercaya, dalam arti sejauh mana skor hasil pengukuran terbebas dari kesalahan pengukuran *(measurement error)*.

Tinggi rendahnya reliabilitas secara empiris ditunjukkan oleh suatu angka yang disebut koefisien reliabilitas. Secara teoritis, besarnya koefisien reliabilitas berkisar antara 0 - 1,00. Besarnya koefisien reliabilitas minimal yang harus dipenuhi oleh suatu alat ukur adalah 0,70. Di samping itu, walaupun koefisien korelasi dapat bertanda positif maupun negatif, namun dalam hal reliabilitas, koefisien yang besarnya kurang dari nol tidak mempunyai arti apa-apa karena interpretasi reliabilitas selalu mengacu pada koefisien yang positif.

Koefisien reliabilitas adalah suatu indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur dapat dipercaya. Bila terdapat suatu alat ukur yang digunakan dua kali

untuk mengukur sesuatu yang sama dan hasil kedua pengukuran adalah sama, maka alat pengukur tersebut reliabel. Berikut ini adalah beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengukur reliabilitas alat ukur.

2.9.1. Test-Retest Reability

Mengukur reliabilitas alat ukur, sampel yang sama diukur dua kali, yaitu pada saat yang pertama *(test)* dan pada saat yang kedua *(relesi)* dengan menggunakan alat ukur yang sama dengan waktu antara pengukuran yang tidak terlalu dekat dan juga tidak terlalu jauh. Tjin (2002) menyatakan bahwa selang waktu antar pengukuran sebaiknya antara 15-30 hari.

Kelemahan metode ini adalah bahwa responden bisa saja sudah mempunyai keterampilan yang lebih baik pada saat tes kedua, karena mereka sudah bisa, responden mungkin masih ingat jawaban yang di berikan pada tes yang pertama.

2.9.2. *Pararel Form Reliability / Equivalent Form Relibillity*

Metode ini merupakan perhitungan reliabilitas yang digunakan untuk mengevaluasi *error* yang berkaitan dengan penggunaan item-item tertentu. Jadi, metode *parareI form reliability* digunakan untuk membandingkan dua buah alat ukur yang ekivalen. yakni dua bentuk alat ukur yang dikonstruksi berdasarkan aturan-aturan yang sama tetapi mempunyai item-item yang berbeda.

Metode *pararel form reliability* dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu :

1. **Menggunakan satu obyek**

   Dalam pengujian digunakan dua alat ukur untuk mengukur dua obyek yang dianggap tidak berubah. Jika kedua alat ukur menunjukkan hasil yang tidak berbeda, maka alat ukur yang diuji tersebut reliabel.

2. **Menggunakan dua obyek**

   Dalam pengujian ini, satu alat ukur digunakan untuk mengukur (secara berurutan) dua obyek yang dianggap sama dan jika hasilnya konsisten, maka alat tersebut reliabel.

Metode *pararel form reliability* mempunyai kelemahan, yakni adanya kesulitan dalam mengembangkan dua bentuk alat ukur yang ekivalen.

2.9.3. *Internal Consistency*

Metode *internal consistency* diterapkan untuk suatu alat ukur tunggal. Teknik-teknik yang dapat dipakai adalah KR 20 dan KR 21, Alpha Cronbach, dan metode *split-half* :

2.9.3.1. KR 20 dan KR 21

Metode KR 20 dan KR 21 dikembangkan oleh. KR 20 digunakan untuk menghitung reliabilitas suatu alat ukur yang mempunyai item-item dikotomus yang bernilai 0 dan 1 (misalnya benar/salah atau ya/tidak). Persamaan yang digunakan pada metode KR 20 ini adalah :

$$KR20 = R = \frac{N}{N-1}\left(\frac{S^2 \sum pq}{S^2}\right)$$

Dengan :

KR 20 = R - koefisien reliabilitas KR 20

N = Jumlah item dalam alat ukur

S^2 = Variansi nilai keseluruhan

p = Proporsi mendapatkan nilai benar untuk setiap item

q = Proporsi mendapatkan nilai salah untuk setiap item

Σpq = Jumlah hasil kali p dan q untuk setiap item

Pada metode KR 21, persamaan yang digunakan merupakan persamaan yang dirancang untuk tidak membutuhkan perhitungan p dan q untuk setiap item. Namun, prosedur penggunaannya didasarkan atas beberapa asumsi, antara lain adalah bahwa semua item harus mempunyai tingkat kesulitan yang sama, atau mempunyai rata-rata tingkat kesulitan sebesar 50%. Persamaan KR 21 adalah sebagai berikut :

$$KR21 = R = \frac{N}{N-1}\left(1 - \frac{\overline{X}\left(1 - \overline{X}/N\right)}{S^2}\right)$$

Dengan :

KR 21 = R = Koefisien reliabilitas KR 21

N = Jumlah item dalam alat ukur

S^2 = Variansi nilai keseluruhan

$\overline{X}$ = Rata-rata nilai keseluruhan

2.9.3.2. Alpha Cronbach

Metode ini dikembangkan oleh Cronbach. Koefisien Alpha Cronbach merupakan koefisien yang paling umum digunakan untuk mengevaluasi *internal consistency.* Metode ini dikembangkan karena persamaan untuk KR 20 tidak dapat digunakan untuk menghitung reliabilitas suatu alat ukur yang tidak mempunyai item-item dikotomus. Alpha Cronbach dapat diinterpretasikan sebagai korelasi antara pengujian atau skala tersebut dengan pengujian atau skala yang mempunyai jumlah item yang sama. Oleh karena diiterpretasikan sebagai koefisien korelasi, maka nilainya berkisar antara 0 - 1 (nilai a yang negatif dapat terjadi bila item-item tidak berkorelasi positif dan model reliabilitas dilanggar).

Rumus untuk menghitung besarnya koefisien Alpha Cronbach adalah sebagai berikut :

$$\alpha = \frac{k.\overline{\text{cov}}/\overline{\text{var}}}{1 + (k-1)\overline{\text{cov}}/\overline{\text{var}}}$$

Dengan:

k = Jumlah item

$\overline{\text{cov}}$ = Kovariansi rata-rata antar item

$\overline{\text{var}}$ = Variansi rata-rata dari selumh item

Jika seluruh item distandardisasi sehingga memiliki variansi yang sama, maka rumus yang digunakan dapat disederhanakan menjadi :

$$\alpha = \frac{k\bar{r}}{1+(k-1)\bar{r}}$$

Dengan

$\bar{r}$ = Korelasi rata-rata antar item.

2.9.3.3. *Split-half Method* (Spearman-Brown *Correction)*

Metode *split-half membagi* hasil alat ukur menjadi dua bagian yang sama besar dan kemudian hasil dari bagian pertama dibandingkan dengan hasil bagian kedua. Teknik pembagian ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain dengan secara acak atau dengan berdasarkan nomor item (ganjil dan genap). Perhitungan reliabilitas dilakukan dengan menghitung korelasi antara kedua bagian alat ukur tersebut dan kemudian hasilnya dikoreksi dengan menggunakan koreksi Spearman-Brown.

Untuk dapat menggunakan metode *split-half,* kuseioner harus mempunyai banyak item pertanyaan yang mengukur aspek yang sama. jumlah item sebanyak 50 - 60 merupakan jumlah yang memadai. Urutan langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Menentukan validitas item dan membuang item yang tidak valid.
2. Membagi item yang valid menjadi dua bagian secara acak.
3. Menjumlahkan nilai tiap kelompok item sehingga didapat nilai total untuk kedua kelompok item.
4. Menghitung koefisien korelasi nilai total kelompok pertama dan kedua.

Mengingat bahwa item telah dibagi dua, maka reliabillitas total adalah :

$$R_{tot} = \frac{2.r}{1+r}$$

Dengan :

R_{tot} = Koefisien reliabilitas split half (koefisien korelasi total)

r = Koefisien korelasi bagian pertama dan bagian kedua

Selanjutnya nilai korelasi ini dibandingkan dengan angka kritis yang terdapat dalam tabel korelasi nilai r. Jika nilai korelasi lebih besar atau sama dengan nilai r, maka kuesioner yang disusun mempunyai reliabilitas

Apabila salah satu dari kedua bagian alat ukur tidak mempunyai variansi yang sama, maka penggunaan koreksi Spearman-Brown tidak disarankan. Dalam kasus ini dapat digunakan koefisien Alpha Cronbach (a) yang terdapat pada persamaan :

$$a = \frac{2\left\{\sigma_x^2 - \left(\sigma_{x1}^2 \sigma_{x2}^2\right)\right\}}{\sigma_x^2}$$

Dengan :

α = Koefisien reliabilitas *split-half*

α_x^2 = Variansi nilai keseluruhan

α_{x1}^2 = Variansi nilai bagian pertama

α_{x2}^2 = Variansi nilai bagian kedua

Koefisien ini merupakan koefisien nilai reliabilitas umum yang memberikan nilai reliabilitas terendah yang diinginkan. Jadi apabila nilai ini cukup tinggi, maka dapat dikatakan bahwa alat ukur yang digunakan telah reliabel.

2.9.3.4. *Skala Gutman*

Penggunaan skala Gutman, yang disebut juga metode Scalogram atau analisis skala (scale Analysis) sangat baik untuk meyakinkan peneliti tentang kesatuan dimensi dari sikap yang diteliti, yang sering disebut isi universal (universe of content) atau atribut universal (universe attributte). Dalam prosedur Gutman, suatu atribut universal mempunyai dimensi satu jika atribut ini menghasilkan suatu skala kumulatif yang perfek.

Koefesien reprodusibilitas, yang mengukur derajat ketepatan alat ukur dibuat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$Kr = 1 - \frac{e}{n}$$

Dimana:

n = total kemungkinan jawaban, yaitu jumlah pertanyaan * jumlah responden

e = Jumlah error.

Kr = Koefisien reprodubilitas

Kr > 0,90 dianggap baik

Langkah selanjutnya adalah mencari koefisien skalabilitas. Koefisien ini dicari dengan rumus:

$$Ks = 1 - \frac{e}{p}$$

Dimana:

e = jumlah error

p = jumlah kesalahan yang diharapkan

Ks = koefisienan skalabilitas

Ks >0,6 dianggap baik

Kemungkinan jumlah kesalahan yang diharapkan dicari demikian. Jika jawaban yang diberikan adalah ya atau tidak maka kemungkinan yang diharapkan adalah 0,5 x m yaitu kemungkinan memperoleh cek dikalikan total kesalahan. Dengan demikian :

P = 0,5 x m

Dan rumus diatas menjadi:

$$\mathbf{Ks} = 1 - \frac{e}{0{,}5m}$$

m = n – total jawaban

2.10. Analisis Diskriminan

Analisis diskriminan adalah teknik statistik yang digunakan untuk mengestimasi hubungan antara satu variabel dependen dengan nonmetrik (kategorikal) dengan satu himpunan variabel independen metrik. Tujuan analisis diskriminan ini adalah :

- Menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara profil skor rata-rata dari dua kelompok atau lebih.
- Menentukan prosedur untuk mengklasifikasikan unit-unit statistik (individu/objek) kedalam kelompok-kelompok berdasarkan jumlah skornya pada sejumlah variabel.
- Menentukan variabel independen atau predictor mana yang mempunyai *discriminating power* atau daya pembeda yang besar untuk membedakan dua kelompok atau lebih.

Analisis diskriminan merupakan teknik yang menurunkan kombinasi linear dari dua atau lebih variabel independen yang paling baik dalam mendiskriminasi antar kelompok yang telah didefinisikan sebelumnya. Kombinasi linear untuk analisis diskriminan diturunkan dari persamaan berikut:

$$\mathbf{z} = w_1 x_1 + w_2 + x_2 + ...w_n + x_n$$

Dengan :

z = Skor diskriminan

w = Bobot diskriminan

x = Variabel independent

Tahap-tahap dalam melakukan analisis diskriminan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap Deviasi

a. Seleksi variabel, yaitu menentukan variabel dependen dan independen.
b. Pembagian sampel menjadi dua bagian, yaitu analisis sampel (digunakan untuk mengembangkan fungsi diskriminan) dan *holdout* sampel (digunakan untuk menguji fungsi diskriminan).
c. Metode komputasi

- Metode simultan : penentuan fungsi diskriminan secara langsung dengan menggunakan selumh variabel independen taiipa memperhitungkan *discriminating power* setiap variabel independen.

- Metode *stepwise* : penentuan fungsi diskriminan memperhitungkan *discriminating power.*

d. *Statistical significance,* melakukan penilaian tingkat signifikansi.

2. Tahap Validasi

Mengembangkan matriks klarifikasi untuk mengevaluasi keakuratan dari fungsi diskriminan.

a. Penentuan nilai perpotongan

$$\mathbf{Z}_{CE} = \frac{Z_A + Z_B}{2}$$

Dengan :

Z_{CE} = Nilai perpotongan kritis untuk ukuran kelompok yang sama.

Z_A = Centroid kelompok A

Z_B = Centroid kelompok B

$$\mathbf{Z}_{CU} = \frac{N_A * Z_A + N_B * Z_B}{N_A + N_B}$$

Dengan :

Z_{CV} = Nilai perpotongan kritis untuk ukuran kelompok yang tidak sama.

Z_A = Jumlah anggota kelompok A

Z_B = Jumlah anggota kelompok B

b. Pembuatan matriks klarifikasi

Yaitu mengklasifikasikan suatu individu ke dalam kelompok A jika $Z_n < Zce$ dan mengklasifikasikan suatu individu ke dalam kelompok B jika $Z_n > Zce$.

Dengan :

Zn = Nilai diskriminan untuk individu ke-n

Zce = Nilai perpotongan kritis

c. Chance models

Yaitu menentukan persentase individu yang akan dapat diklasifikasikan secara tepat dengan kebetulan *(by chance/*tanpa melakukan analisis diskriminan).

Proportional chance criterion :

$$\mathbf{C}\,pro = \mathbf{p}^2 + \mathbf{(1\text{-}p)}^2$$

Dengan :

p = Proporsi individu dalam kelompok 1

1 – p = Proporsi individu dalam kelompok 2

Teknik ini biasanya digunakan untuk menilai suatu *holdout sampel.*

d. Membandingkan tingkat akurasi klasifikasi relatif terhadap *chance*

Penentuan keakuratan terhadap *chance* menggunakan Press's Q statistic, di mana klasifikasi akan lebih baik daripada *chance* jika nilai Q lebih besar daripada nilai kritis.

$$\textbf{\textit{Press's Q}} = \frac{\left[N - \left(n - K\right)\right]^2}{N\left(K - 1\right)}$$

Dengan :

N = Ukuran sampel total

n = Jumlah observasi yang terklasifikasi

K = Jumlah kelompok

3. Tahap Interpretasi

a. Menentukan kepentingan relatif dari variabel independen dalam mendiskriminasi antar kelompok. Beberapa metode penentuan kepentingan relatif antara lain :

- ***Discriminant Weight***

Interpretasi ini dengan cara memeriksa tanda dan arah dari *standardized discriminant weight* (bobot) setiap variabel independen. Variabel dengan bobot yang terbesar berarti mengkontribusi lebih banyak terhadap fungsi diskriminan daripada variabel yang mempunyai bobot yang kecil.

- ***Discriminant Loading***

Adalah mengukur korelasi linear yang sederhana antara setiap variabel independen dengan fungsi diskriminan. *Discriminant loading* menunjukkan variansi yang dibagi oleh variabel independen dengan fungsi diskriminan, dan dapat

diinterpretasikan sebagai faktor untuk menilai kontribusi relatif setiap variabel independen terhadap fungsi diskriminan.

- ***Partial F Values***

Yaitu melakukan pengabsolutan nilai F dan melakukan perangkingan. Semakin besar nilai F, menunjukkan kekuatan pendiskriminan yang semakin besar.

b. Memeriksa rataan kelompok untuk tiap variabel yang penting untuk memprofil perbedaan antar kelompok. Tujuan dari pembentukan profil perbedaan kelompok adalah untuk memahami karakteristik tiap kelompok yang didasarkan atas variabel prediktor.