

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

1. Pengertian Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Menurut Ramdan (2013: 6), higiene industri adalah salah satu bagian dari ilmu kesehatan kerja, dan ilmu kesehatan kerja itu sendiri adalah bagian dari ilmu kesehatan masyarakat yang diaplikasikan di perusahaan atau masyarakat sekitar perusahaan. Pada pengertiannya ilmu kesehatan kerja ialah ilmu terapan dari berbagai disiplin ilmu dengan langkah-langkah mengidentifikasi bahaya pada lingkungan kerja, pengukuran, penilaian risiko dan pengontrolan yang dicocokkan dengan standar yang berlaku secara fisik, kimia serta biologi yang ada di tempat kerja yang dapat berdampak pada kesehatan dan kesejahteraan manusia di tempat kerja atau pada komunitas tertentu bekerja.

Keselamatan dan kesehatan kerja ialah seluruh usaha yang dilakukan guna menjaga kondisi saat dan setelah kerja tetap dalam kondisi baik. Usaha mulai dari identifikasi bahaya guna mendapatkan pandangan akan hal-hal bahaya yang dapat terjadi yang kemudian menerapkan hal-hal yang diharapkan dapat mencegah kemungkinan terjadi kecelakaan kerja. Pekerjaan harus dilakukan secara aman, untuk itu berbagai atribut kerja harus digunakan guna mencegah terjadi kecelakaan.

Walaupun aturan tentang kesehatan dan keselamatan kerja sudah di terapkan, tetap saja masih dapat terjadi kecelakaan. Tidak hanya dari lingkungan kerja, aspek manusia juga turut mempengaruhi.

2. ZEROSICKS

Zerosicks merupakan metode analisis dalam mengatur kegiatan dalam bekerja, baik di dalam lingkup industri maupun dalam instansi bentuk lain. Tujuan analisis ini yaitu memberi solusi berdasarkan analisis kecelakaan yang ditemukan dengan adanya beberapa pertimbangan tertentu. Pertimbangan itu berkaitan dengan konsep kesehatan dan keselamatan kerja dasar. Istilah “ZEROSICKS” merupakan singkatan dari *hazard, environment, risk, observation/opportunity/occupational, solution, implementation, culture/climate/control, knowledge/knowhow, standardization.*

a. Hazard (Potensi Bahaya)

Hazard merupakan hal-hal atau sesuatu yang mempunyai potensi yang berakibat kerugian baik pada harta benda, lingkungan, maupun manusia (Budiono, 2003). Dalam industri ada berbagai hal yang dapat menimbulkan bahaya, baik bahaya mekanis (tertusuk, terjepit, terbentur, dan lain-lain), bahaya listrik (bahaya yang berkaitan dengan arus listrik), dan bahaya kimia (bahan beracun, mudah terbakar, korosif, dan lain-lain).

b. Environment (Lingkungan)

Lingkungan Kerja menurut dari Nitisemito (2002:183) ”sebagai sesuatu yang telah ada disekitar para pekerja serta dapat mempengaruhi dirinya pribadi saat menjalankan tugas-tugas yang telah dibebankan”. Menurut pendapat Ahyari

(1999:124) “lingkungan kerja adalah suatu tempat dimana karyawan tersebut melaksanakan berbagai tugas dan pekerjaan dalam kehidupan sehari-hari”. Berdasarkan dari pendapat ahli tersebut dapat disimpulkan pengertian lingkungan kerja merupakan suatu wilayah yang digunakan orang bekerja yang dapat berdampak pada kondisi fisik maupun mental saat melakukan pekerjaan.

c. *Risk* (Resiko Kerja)

Dalam pengertiannya risiko merupakan suatu hal yang yang berpeluang untuk menciptakan suatu kecelakaan kerja yang berdampak pada pekerja. Manajemen resiko perlu dibuat dengan tujuan agar meminimalisir kerugian yang disebabkan kecelakaan kerja serta mampu meningkatkan peluang hasil produksi yang tinggi melalui lingkungan yang enak, nyaman, sehat dan efisien.

d. *Observation/Opportunity/Occupational*

Mengamati tingkat resiko bahaya yang nantinya dapat membahayakan baik pekerja, lingkungan maupun peralatan kerja dengan menggunakan analisa 5W + 1H (*what, where, when, who, why, how*).

e. *Solution*

Mencari alternatif solusi yang perlu dilakukan setelah melakukan observasi. Dalam merancang dan membuat solusi dapat berpedoman dengan prinsip SMART yaitu “*specifics, measruable, action, realistic, time*”.

f. *Implementation*

Implementation atau implementasi adalah pelaksanaan dan penerapan tentang hal yang telah disepakati atau direncanakan.

g. Culture/Climate/Control

K3 di lingkungan kerja harus dibudayakan, dikontrol, dan dilakukan evaluasi secara berkala.

h. Knowledge/Knowhow

Pengetahuan adalah sebuah informasi yang diketahui atau disadari oleh seseorang. Pengetahuan dalam suatu bidang dapat digunakan untuk bahan referensi penyusunan sebuah program kebijakan terkait dengan kesehatan dan keselamatan kerja. Pengetahuan tentang bagaimana cara membuat kebijakan kesehatan dan keselamatan kerja dapat diperoleh dengan membaca suatu literatur tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Informasi sangat diperlukan dalam pembuatan peraturan maupun program kebijakan tentang kesehatan dan keselamatan kerja.

i. Standardization

Standarisasi dalam kesehatan dan keselamatan kerja merupakan sebuah tolok ukur minimal yang dapat menjaga keselamatan manusia, peralatan maupun lingkungan kerja. Banyak standar yang dapat dijadikan tolok ukur dalam menilai suatu institusi, lembaga, atau perusahaan sudah sesuai standar kesehatan dan keselamatan kerja. Standar yang biasa digunakan di dalam industri yang berada di Indonesia adalah ISO 9001, ISO 14001, dan OHSAS 18001.

3. Dasar Hukum

Penerapan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) memiliki beberapa dasar hukum pelaksanaan, Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja dan Undang-Undang nomor 23 tahun 1992 tentang Kesehatan.

Isi dari Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja mengarah pada keselamatan pekerja saat melakukan kerja. Adapun isi dari Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 ialah sebagai berikut.

- a. Bahwa setiap tenaga kerja berhak mendapat perlindungan atas keselamatannya dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan produksi serta produktivitas Nasional.
- b. Bahwa setiap orang lainnya yang berada di tempat kerja terjamin pula keselamatannya.
- c. Bahwa setiap sumber produksi perlu dipakai dan dipergunakan secara aman dan efisien.
- d. Bahwa berhubung dengan itu perlu diadakan segala daya upaya untuk membina norma-norma perlindungan kerja.
- e. Bahwa pembinaan norma-norma itu perlu diwujudkan dalam Undang-undang yang memuat ketentuan-ketentuan umum tentang keselamatan kerja yang sesuai dengan perkembangan masyarakat, industrialisasi, teknik dan teknologi. Sedangkan Undang-Undang nomor 23 tahun 1992 tentang Kesehatan mengarah pada kondisi yang dialami pekerja.

Undang-Undang nomor 23 tahun 1992 tentang Kesehatan menyatakan bahwa secara khusus perusahaan berkewajiban memeriksakan kesehatan badan, kondisi mental dan kemampuan fisik pekerja yang baru maupun yang akan dipindahkan ke tempat kerja baru, sesuai dengan sifat-sifat pekerjaan yang diberikan kepada pekerja, serta pemeriksaan kesehatan secara berkala. Sebaliknya para pekerja juga berkewajiban memakai alat pelindung diri (APD) dengan tepat

dan benar serta mematuhi semua syarat keselamatan dan kesehatan kerja yang diwajibkan.

Undang-undang nomor 23 tahun 1992, pasal 23 Tentang Kesehatan Kerja juga menekankan pentingnya kesehatan kerja agar setiap pekerja dapat bekerja secara sehat tanpa membahayakan diri sendiri dan masyarakat sekelilingnya hingga diperoleh produktivitas kerja yang optimal. Karena itu, kesehatan kerja meliputi pelayanan kesehatan kerja, pencegahan penyakit akibat kerja dan syarat kesehatan kerja.

4. Manfaat

Pelaksanaan K3 selalu ditegaskan guna mencegah terjadinya resiko terjadi kecelakaan saat kerja. Tidak hanya berbahaya bagi pekerja, kecelakaan kerja juga akan menghambat waktu penyelesaian bahkan merugikan biaya dengan penambahan biaya bagi penderita kecelakaan.

5. Pengendalian Resiko Bahaya

- a. Eliminasi**, mendesain peralatan guna menghilangkan resiko terjadi bahaya. Misalkan menambah perangkat pengaman tambahan yang dapat menimbulkan kecelakaan, sehingga tidak ada potensi kecelakaan yang mungkin terjadi.
- b. Substitusi**, mengganti bahan maupun alat kerja yang dinilai sudah kurang layak untuk digunakan/rusak.
- c. Kontrol teknik**, memberi pengamanan pada ruang kerja seperti menambah ventilasi, *air conditioner*, dll.

- d. **Kontrol administrative**, memberi alat bantu pencegah kecelakaan misal, alarm, instruksi pemakaian alat, spesifikasi alat, pemadam kebakaran, dan sebagainya.
- e. **Alat Pelindung Diri**, peralatan yang harus dikenakan saat kerja guna melindungi diri. Berikut contoh dari alat pelindung diri yang umum diperlukan.

1) Sepatu kerja



Gambar 1. Sepatu *Safety*

Sumber: www.usmannadi.wordpress.com

Sepatu *safety* berguna untuk melindungi kaki dari berbagai bahaya, misal tertimpa bahan kerja, tertimpa benda kerja, tergelincir, cedera karena menendang benda keras.

2) Masker pernapasan



Gambar 2. Masker Pernapasan

Sumber: www.health.kompas.com

Masker berfungsi untuk melindungi pernafasan dan pencernaan dari berbagai bahaya, misal debu bisa masuk ke pernafasan dan ke mulut (pencernaan), selain itu juga melindungi dari bahaya kimia gas yang mungkin saja terhirup ke pernafasan.

3) Sarung tangan



Gambar 3. Sarung Tangan

Sumber: www.alatsafety.net

Sarung tangan berfungsi melindungi telapak tangan agar tidak secara langsung bersentuhan dengan benda kerja dan juga bahan kerja. Bahaya yang mungkin dapat timbul diantaranya tangan tersayat bahan yang tajam, terkena bahan dan benda kerja yang kelamaan menjadi panas karena gesekan dan masih banyak lagi.

4) Pakaian kerja

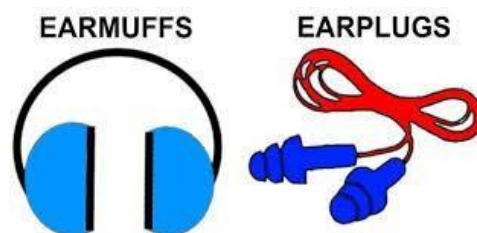


Gambar 4. Pakaian Kerja

Sumber : www.kokonindo.wordpress.com

Wearpack berfungsi melindungi bagian tubuh seperti badan, tangan, dan kaki dari berbagai bahaya, seperti terkena lontaran benda kerja yang tajam maupun panas, melindungi kulit dari bersentuhan langsung dengan benda panas, melindungi kulit dari bahaya debu yang mungkin mengandung bahan kimia berbahaya.

5) Penutup telinga



Gambar 5. *Earmuffs* dan *Earplugs*

Sumber: www.eardoc.info

Earmuffes/earplug berfungsi untuk melindungi pendengaran dari suara-suara bising yang dihasilkan saat melakukan kerja dan bising yang timbul oleh pekerja lain juga oleh mesin-mesin di sekitar tempat kerja.

6) Kacamata



Gambar 6. Kacamata

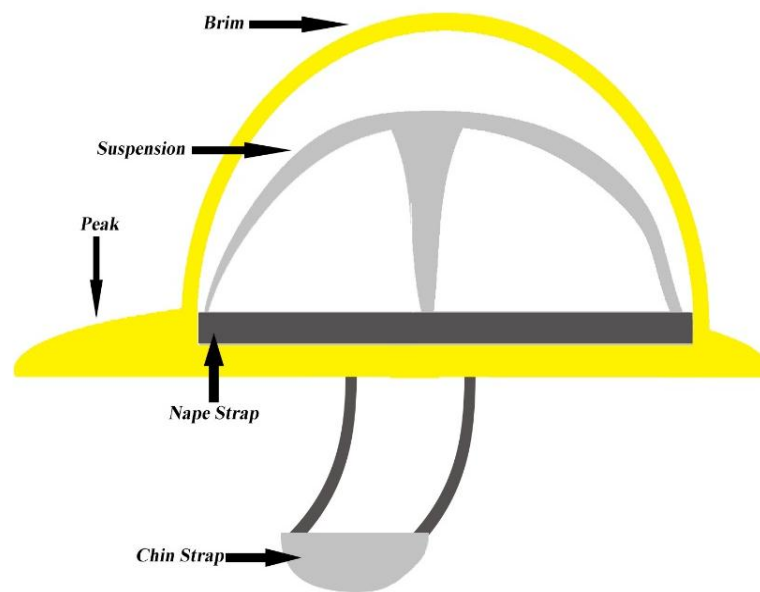
Sumber : www.kiospasti.com

Kacamata berfungsi melindungi mata dari berbagai bahaya, di antaranya debu, serpihan debu kikir, bahaya kimia gas, terkena lontaran bahan kerja.

7) Helm safety

Helm *safety* merupakan salah satu dari alat pelindung diri yang berfungsi untuk melindungi bagian kepala dari benturan. Penggunaannya saat bekerja merupakan suatu kewajiban bagi pekerja, karena dengan digunakannya helm *safety* akan mengurangi cedera pada bagian kepala saat terjadi kecelakaan. Kepala yang merupakan organ yang vital yang harus dilindungi agar tidak terjadi kejadian seperti gegar otak, hilang ingatan bahkan kematian.

Bagian-bagian dari helm *safety* sendiri di antaranya ada *brim*, *suspension*, *peak*, *chin strip* dan *nape strap*. Berikut ini adalah penjelasan dari fungsi masing – masing bagian.



Gambar 7. Bagian-Bagian Helm *Safety*

1. *Brim*, merupakan bagian paling luar dari helm *safety* yang terbuat dari bahan yang keras agar mampu melindungi kepala dari benturan.
2. *Suspension*, merupakan tali yang memberi jarak antara kepala dan brim yang berguna untuk meredam benturan saat terjadi kecelakaan.
3. *Peak*, adalah bagian yang moncong di depan helm sebagai pelindung penglihatan dari panas maupun silau.
4. *Chin Strap*, ialah pengaman agar helm tidak mudah jatuh saat dikenakan yang biasanya dipasang pada bagian dagu.

5. *Nape Strap*, adalah bagian di dalam brim yang merupakan tempat dari *suspension* yang juga berfungsi sebagai bagian yang dapat di setel agar helm *safety* dapat pas lingkaran kepala.

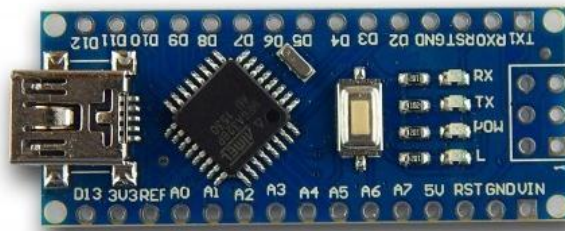
Warna dari helm *safety* sendiri dibuat bermacam warna menggunakan warna yang mencolok. Warna dari helm *safety* dibedakan guna mengenali pemakainya dari helm itu sendiri. Peraturan tentang warna helm *safety* bukan hal yang baku dan berbeda di setiap negara. Di bawah ini ialah tujuh warna yang umum digunakan pada helm *safety*, yaitu:

1. Kuning, helm *safety* berwarna kuning biasanya digunakan oleh operator, sub kontraktor atau pekerja umum.
2. Biru, helm *safety* berwarna biru biasanya digunakan oleh supervisor lapangan, pekerja yang berhubungan dengan kelistrikan, atau operator teknis.
3. Hijau, helm *safety* berwarna hijau biasanya digunakan oleh pekerja pengawas lingkungan.
4. Merah, helm *safety* berwarna merah biasanya digunakan oleh *safety officier*, bertanggung jawab untuk memeriksa sistem keselamatan yang sudah terpasang dan berfungsi sesuai standar yang ditetapkan.
5. Oranye, helm *safety* berwarna oranye biasanya digunakan oleh tamu perusahaan.
6. Putih, helm *safety* berwarna putih biasanya digunakan oleh seorang pekerja yang memiliki jabatan manajer, pengawas, insinyur, atau mandor.

7. Cokelat, helm *safety* berwarna cokelat biasanya digunakan oleh pekerja dengan aplikasi panas tinggi seperti tukang las.

B. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu IC dengan kepadatan yang sangat tinggi, dimana semua bagian yang diperlukan untuk suatu kontroler sudah dikemas dalam satu keping, biasanya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), RAM (*Random Access Memory*), EEPROM/EPROM/PROM/ROM, I/O, Serial & Parallel, *Timer*, *Interrupt Controller* (Setiawan 2011).



Gambar 8. Arduino Nano

Arduino sendiri memiliki beberapa jenis, di antaranya Mega, Uno, Nano, dan masih banyak lagi. Arduino yang akan dipakai ialah Arduino Nano dengan prosesor ATmega 168. Arduino Nano ini dipilih berdasarkan dari jumlah I/O yang telah mencukupi serta ukuran yang lebih kecil dibanding Arduino lain, sehingga untuk ukuran dari sensor sendiri nantinya akan lebih kecil sehingga tidak memakan banyak ruang pada penempatannya. Berikut ialah tabel mengenai spesifikasi dari Arduino Nano.

Tabel 1. Spesifikasi Arduino Nano

Mikrokontroler	Atmega168
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (6 PWM)
Analog Input Pins	8
Max current	40 mA
Flash Memory	16 Kbyte (2 kbyte digunakan untuk file bootloader)
SRAM	1 KB
EEPROM	512 Byte
Clock Speed	16 MHz
Length	18 mm
Width	4.5 mm
Weight	5 g

C. Arduino IDE

Arduino Nano dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino IDE. Atmega 168 di arduino terdapat *bootloader* yang memungkinkan untuk meng-*upload* kode baru tanpa menggunakan *programmer hardware eksternal*.

Arduino IDE adalah *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. Arduino Uno sendiri terdiri dari:

1. Program *editor*, sebuah *windows* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.

2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Bagaimana sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *processing*, yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini.
3. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam *memory* didalam papan arduino.

Sebuah kode program arduino umumnya disebut dengan istilah *skech*. Kata “*sketch*” digunakan secara bergantian dengan “kode program” dimana keduanya memiliki arti yang sama (www.arduino.cc :2015).

D. Bahasa C Pemrogram Arduino

Telah dijelaskan diatas program arduino menggunakan bahasa C. Walaupun banyak sekali bahasa pemrograman tingkat tinggi (*high level language*) seperti *Pascal*, *Basic*, *Cobol*, dan lainnya. Sebagian dari para programmer profesional masih tetap memilih bahasa C sebagai bahasa yang lebih unggul, berikut alasan-alasannya.

1. Bahasa C merupakan bahasa yang *powerful* dan *fleksibel* yang telah terbukti dapat menyelesaikan program-program besar seperti pembuatan sistem operasi, pengolah gambar (seperti pembuatan *game*) dan juga pembuatan *compiler* bahasa pemrograman baru.



```
File Edit Sketch Tools Help
Blink
// Attached to digital pin 13, on boards on pin 4, LED_BUILTIN takes care
// of use the correct LED pin whatever is the board used.
// If you want to know what pin the on-board LED is connected to on your Arduino model, check
// the Technical Specs of your board at https://www.arduino.cc/en/Main/Products

This example code is in the public domain.

modified 8 May 2014
by Scott Fitzgerald

modified 2 Sep 2016
by Arturo Guadalupi
*/

// the setup function runs once when you press reset or power the board
void setup() {
  // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000); // wait for a second
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000); // wait for a second
}
```

Gambar 9. Contoh *Sketch* Pada Tampilan Arduino IDE

2. Bahasa C merupakan bahasa yang *portable* sehingga dapat dijadikan di beberapa sistem operasi yang berbeda
3. Bahasa C merupakan bahasa yang sangat populer dan banyak digunakan oleh programmer berpengalaman sehingga kemungkinan besar *library* pemrograman telah banyak disediakan oleh pihak luar dan dapat diperoleh dengan mudah.
4. Bahasa C merupakan bahasa yang bersifat *modular*, yaitu tersusun atas rutin-rutin tertentu yang dinamakan dengan fungsi (*function*) dan fungsi-fungsi tersebut dapat digunakan kembali untuk pembuatan program-program lainnya tanpa harus menulis ulang implementasinya.
5. Bahasa C merupakan bahasa tingkat menengah (*middle level language*) sehingga mudah untuk melakukan *interface* (pembuatan program antar muka) ke perangkat keras.
6. Struktur penulisan program dalam bahasa C harus memiliki fungsi utama, yang bernama `main()`. Fungsi inilah yang akan dipanggil pertama kali pada saat proses eksekusi program. Artinya apabila mempunyai fungsi lain selain

fungsi utama, maka fungsi lain tersebut baru akan dipanggil pada saat digunakan.

Bahasa C merupakan bahasa *prosedural* yang menerapkan konsep runtutan (program dieksekusi per baris dari atas ke bawah secara berurutan), maka apabila menuliskan fungsi–fungsi lain tersebut di bawah fungsi utama, maka harus menuliskan bagian *prototype* (*prototype*), hal ini dimaksudkan untuk mengenalkan terlebih dahulu kepada *compiler* daftar fungsi yang akan digunakan di dalam program (Djuandi, Feri. 2011).

E. Catu Daya (Baterai)

Baterai (*battery*) merupakan alat yang dapat merubah energi kimia yang disimpan menjadi energi listrik yang dapat digunakan oleh perangkat elektronik. Hampir seluruh perangkat elektronik yang portabel seperti laptop, *handphone*, *remote control*, maupun senter menggunakan baterai sebagai sumber listriknya. Dengan adanya baterai, tidak perlu lagi menyambungkan kabel listrik untuk dapat mengaktifkan perangkat elektronik sehingga dapat dengan mudah dibawa kemana-mana. Dalam kehidupan kita sehari-hari, dapat menemui dua jenis baterai yaitu baterai sekali pakai (*single use*) dan baterai yang dapat diisi ulang (*rechargeable*).

Seluruh baterai terdiri dari terminal positif (katoda) dan terminal negatif (anoda) serta elektrolit sebagai penghantar. Output arus listrik dari baterai merupakan arus DC (*direct current*)/ arus searah.

Baterai yang akan dipakai untuk menghidupkan Arduino akan menggunakan baterai *single use* dengan tegangan 9V. Tegangan dipilih 9V karena

guna menghidupkan Arduino diperlukan tegangan 7-9V. Berikut ini penjelasan mengenai jenis-jenis dari baterai sekali pakai dan baterai yang dapat diisi ulang.

1. Baterai Primer (Baterai Sekali Pakai/*Single Use*)

Baterai primer atau baterai sekali pakai ini merupakan baterai yang sering ditemukan di pasaran, hampir semua toko dan supermarket menjualnya. Hal ini disebabkan luasnya penggunaannya dengan harga relatif murah. Baterai jenis ini biasanya bertegangan 1,5 Volt dan terdiri dari berbagai jenis ukuran seperti AAA (sangat kecil), AA (kecil) dan C (medium) dan D (besar). Terdapat juga baterai primer (sekali pakai) dengan bentuk kotak yang tegangannya 6 Volt atau 9 Volt.

Berikut ini jenis-jenis baterai yang tergolong kategori baterai primer (sekali pakai/*single use*) diantaranya adalah :

a. Baterai *Zinc-Carbon* (Seng-Karbon)



Gambar 10. Baterai *Zinc-Carbon*

Sumber: www.amazon.com

Baterai *Zinc-Carbon* juga disering disebut dengan baterai “*Heavy Duty*” yang sering kita jumpai di toko-toko ataupun supermarket. Baterai jenis ini terdiri dari bahan *zinc* yang berfungsi sebagai terminal negatif dan juga sebagai pembungkus baterainya, sedangkan terminal positifnya adalah terbuat dari karbon yang berbentuk batang (*rod*). Baterai jenis *Zinc-Carbon* merupakan jenis baterai yang relatif murah dibandingkan dengan jenis lainnya.

b. Baterai *Alkaline* (Alkali)



Gambar 11. Baterai *Alkaline*

Sumber: www.harborfreight.com

Baterai *Alkaline* ini memiliki daya tahan yang lebih lama dengan harga yang lebih mahal dibanding dengan Baterai *Zinc-Carbon*. Elektrolit yang digunakannya adalah *Potassium hydroxide* yang merupakan Zat Alkali (*Alkaline*) sehingga namanya juga disebut dengan Baterai *Alkaline*. Saat ini, banyak baterai yang menggunakan *alkaline* sebagai elektrolit, tetapi mereka menggunakan bahan aktif lainnya sebagai elektrodanya.

c. Baterai *Lithium*



Gambar 12. Baterai *Lithium*

Sumber: www.tasdior.ga

Baterai primer *lithium* menawarkan kinerja yang lebih baik dibanding jenis-jenis baterai primer (sekali pakai) lainnya. Baterai *lithium* dapat disimpan lebih dari 10 tahun dan dapat bekerja pada suhu yang sangat rendah. Karena keunggulannya tersebut, Baterai jenis *lithium* ini sering digunakan untuk aplikasi *Memory backup* pada mikrokomputer maupun jam tangan. Baterai *lithium* biasanya dibuat seperti bentuk uang logam atau disebut juga dengan baterai koin (*coin battery*). Ada juga yang memanggilnya *button cell* atau baterai kancing.

d. Baterai *Silver Oxide*



Gambar 13. Baterai *Silver Oxide*

Sumber: www.batteryjunction.com

Baterai *Silver Oxide* merupakan jenis baterai yang tergolong mahal dalam harganya. Hal ini dikarenakan tingginya harga Perak (*Silver*). Baterai *Silver Oxide* dapat dibuat untuk menghasilkan Energi yang tinggi tetapi dengan bentuk yang relatif kecil dan ringan. Baterai jenis *Silver Oxide* ini sering dibuat dalam bentuk Baterai Koin (*Coin Battery*) / Baterai Kancing (*Button Cell*). Baterai jenis *Silver Oxide* ini sering dipergunakan pada jam tangan, kalkulator maupun aplikasi militer.

F. *Buzzer*

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang termasuk dalam keluarga transduser, dimana mampu mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Nama lain dari komponen ini biasa disebut beeper. Dalam kehidupan sehari – hari, biasa digunakan untuk rangkaian alarm pada jam, bel rumah, perangkat peringatan bahaya, dan lain sebagainya. Jenis *buzzer* yang sering ditemukan dipasaran yaitu tipe piezoelektrik. Tipe ini memiliki kelebihan seperti harganya yang relatif murah, mudah diaplikasikan ke dalam rangkaian elektronika.

Pada saat ada aliran catu daya atau tegangan listrik yang mengalir ke rangkaian yang menggunakan piezoelektrik, maka akan terjadi pergerakan mekanis pada piezoelektrik tersebut. Gerakan tersebut mengubah energi listrik menjadi energi suara yang dapat didengar oleh telinga manusia.



Gambar 14. *Buzzer*

Sumber: www.duwiarsana.com

G. Resistor

Resistor merupakan salah satu komponen dalam elektronika yang bersifat pasif. Resistor sendiri memiliki fungsi menghambat aliran listrik yang mengalir pada suatu rangkaian. Tiap resistor memiliki nilai resistansi baik tetap maupun *variable* yang dinyatakan dengan satuan Ohm yang dilambangkan dengan Omega (Ω). Nilai arus yang melalui resistor akan berbanding terbalik dengan nilai resistansi dari resistor itu sendiri seperti pada hukum Ohm.

Berdasarkan jenis dan bahan yang digunakan, resistor dibedakan menjadi resistor kawat, resistor arang, dan resistor oksida logam. Jika dari segi resistansinya terbagi menjadi 2, yakni resistor tetap dan resistor tidak tetap.

1. Resistor Tetap (*Fixed Resistor*)



Gambar 15. Resistor

Sumber: www.wikipedia.org

Resistor jenis ini memiliki nilai resistansi yang tidak dapat diubah. Jenis ini biasa digunakan pada rangkaian elektronika untuk pembatas arus pada rangkaian.

2. Resistor Tidak Tetap (*Variable Resistor*)

Resistor ini nilainya dapat disesuaikan secara manual dan ada juga yang berubah berdasarkan kondisi tertentu. Berikut ini merupakan beberapa jenis dari resistor variabel.

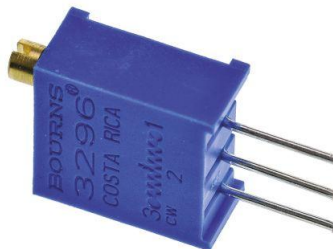
- a. Potensiometer, resistor jenis ini dapat diatur nilai resistansinya secara langsung karena telah dilengkapi dengan tuas kontrol.



Gambar 16. Potensiometer

Sumber: www.wikipedia.org

- b. *Trimer Potensiometer*, pada jenis ini untuk mengatur nilai resistansinya diperlukan alat bantu obeng.



Gambar 17. Trimer Potensiometer

Sumber: Id.rsdelivers.com

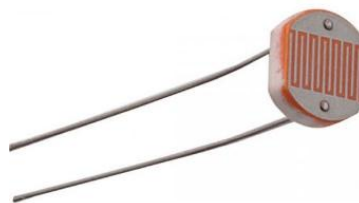
- c. *Thermistor*, resistor ini nilai resistansinya akan berubah mengikuti suhu sekitar resistor.



Gambar 18. *Thermistor*

Sumber: www.ebay.co.uk

- d. LDR (*Light Depending Resistor*), resistor ini akan berubah nilainya mengikuti cahaya yang diterima oleh resistor.



Gambar 19. Light Depending Resistor

Sumber : www.potentiallabs.com