

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Darah

2.1.1 Pengertian Darah

Darah merupakan kombinasi plasma atau sel-sel yang beredar di seluruh tubuh manusia darah terbagi menjadi dua yaitu plasma darah dan sel darah , sel darah terbagi menjadi tiga yaitu eritrosit (Sel darah merah), leukosit (sel darah putih) dan trombosit. Volume total darah pada orang dewasa diperkirakan sekitar 5-6 liter. Salah satu fungsi darah ialah untuk memasok zat-zat penting ke seluruh tubuh seperti oksigen, gula dan hormon (Ayu & Noviar 2018).

2.1.2. Komponen Darah

1. Sel- Sel darah meliputi

- Eritrosit (sel darah merah)
- Leukosit (sel darah putih)
- Trombosit (keping darah)

1. Plasma darah merupakan komponen cairan yang mengandung berbagai nutrisi maupun sustansi penting lainnya yang diperlukan oleh tubuh manusia, antara lain protein albumin, globulin, faktor-faktor pembekuan darah, dan berbagai macam elektrolit, hormon dan sebagainya. Plasma darah berfungsi sebagai sistem penyanggah tubuh atau sistem buffer yang penting untuk mempertahankan keadaan asam basa, melalui kandungan elektrolit yang terkandung di dalamnya , antara lain ion hidrogen dan bikarbonat. Plasma berfungsi sebagai perantara untuk membawa makanan, mineral, lemak, glukosa, dan asam amino keseluruh jaringan tubuh. Menurut Farini (2018) plasma juga berfungsi sebagai pengangkut bahan yang dibuang seperti urea dan asam urat (Firani, 2018)

2.2. Hemoglobin

2.2.1. Pengertian Hemoglobin

Fungsi utama hemoglobin, sebuah protein kompleks yang mengikat besi (Fe) dan ditemukan dalam sel darah merah, adalah untuk mengangkut oksigen (O₂) dari paru-paru ke seluruh tubuh dan menukarnya dengan karbon dioksida (CO₂)

dari jaringan untuk dikeluarkan dari paru-paru. Agar dapat berfungsi dengan baik, setiap sel darah merah mengandung 640 juta molekul hemoglobin. Hemoglobin juga bertanggung jawab untuk menjaga keseimbangan asam-basa dalam tubuh. Tubuh dengan cepat menjadi lelah, lesu, dan mengalami penurunan konsentrasi ketika kadar hemoglobin menurun. Akibatnya, efisiensi kerja juga menurun. Seseorang dengan kadar hemoglobin yang sangat rendah akan mengalami anemia. (G., 2015)

2.2.2. Fungsi Hemoglobin

Fungsi utama hemoglobin adalah untuk mengangkut molekul oksigen ke organ dan jaringan melalui aliran darah. Ketika sel darah merah dihancurkan oleh jaringan makrofag, globulin dari molekul hemoglobin dan heme diubah menjadi biliverdin. Biliverdin kemudian diubah menjadi bilirubin dan dikeluarkan melalui empedu.

Fungsi hemoglobin menurut (Sherwood, 2012) diantaranya sebagai berikut.

- a. Mengatur pertukaran (O₂) dan (CO₂) dalam jaringan tubuh. Hb adalah suatu molekul alosterik yang terdiri atas empat subunit polipeptida dan bekerja untuk menghantarkan (O₂) dan (CO₂). Hb mempunyai afnitas untuk meningkatkan (O₂) ketika setiap molekul diikat, akibatnya kurva disosiasi berbelok yang memungkinkan Hb menjadi jenuh dengan (O₂) dalam paru dan secara fektif melepaskan (O₂) kedalam jaringan.
- b. Mengambil (O₂) dari paru-paru kemudian dibawa keseluruh jaringan tubuh untuk dipakai sebagai bahan bakar. Hemoglobin adalah suatu protein yang kaya akan zat besi. Hemoglobin dapat membentuk oksihemoglobin (HbO₂) karena terdapatnya afnitas terhadap (O₂) itu sendiri. Melalui fungsi ini maka (O₂) dapat ditransfor dari paru-paru ke jaringan- jaringan.
- c. Membawa (CO₂) dari jaringan tubuh sebagai hasil metabolisme menuju ke paru -paru untuk dibuang. Hemoglobin merupakan porfirin besi yang terikat pada protein globulin.
- d. Protein terkonyungsi ini mampu berikatan secara reversible dengan (O₂) dan bertindak sebagai transfort (O₂) dalam darah. Hemoglobin juga berperan penting dalam mempertahankan bentuk sel darah merah yang

bikonkaf, jika terjadi gangguan pada bentuk sel darah ini, maka keluwesan sel darah merah dalam melewati kapiler menjadi kurang maksimal (Maretdiyani, 2013).

2.2.3. Kadar Hemoglobin

Tabel 2.1. Konsentrasi Hemoglobin (Hb) Normal

Usia jenis kelamin	Hb normal (gr/dl)
Bayi \leq 3 bulan	13,6 - 19,6
Umur 1 tahun	11,0 – 13,0
Umur 12 Tahun	11,5 – 14,8
Wanita dewasa	11,5 – 16,5
Laki-laki dewasa	13,5 – 18,0

Dewi Y et al., Hematologi 2017

2.2.4. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Hemoglobin

1. Jenis Kelamin

Jenis kelamin juga penyebab faktor menentukan kadar hemoglobin seseorang. Terutama laki- laki akan memiliki kadar yang lebih tinggi dibandingkan dengan wanita. Wanita yang menstruasi akan mengalami kehilangan zat besi yang lebih banyak dibandingkan laki-laki, dikarenakan wanita mestruasi setiap bulannya (Indahsari, 2017).

2. Usia

Penurunan kadar hemoglobin bisa disebabkan oleh usia seperti usia anak-anak, ibu hamil dan orang tua akan cenderung lebih menurun. Dikarenakan pada anak-anak pertumbuhannya yang cukup pesat sehingga tidak diimbangi dengan konsumsi zat besi yang cukup sehingga dapat menurunkan kadar hemoglobin pada anak tersebut. Bertambahnya usia seseorang juga akan mempengaruhi dalam memproduksi sel darah merah, selain itu usia seseorang juga akan mempengaruhi pola makan yang dikonsumsi sehari-hari (Ayu, *et al.*, 2014).

3. Masa Kerja

Masa kerja para petugas SPBU sebagian besar sampai 8 jam/ hari yang akan terpapar timbal (Pb) yang banyak mengandung zat-zat kimia yang sangat berbahaya dan dapat mengganggu kesehatan tubuh manusia. Rendahnya hemoglobin pada petugas SPBU dikarenakan penggunaan APD yang jarang digunakan seperti pemakaian masker setiap harinya untuk melindungi dari paparan uap timbal (Pb) yang terdapat dalam bahan bakar bensin (Tasya, 2018).

4. Konsumsi Zat Besi

Mengonsumsi makanan yang kaya zat besi baik itu yang berasal dari nabati maupun hewani akan membuat kadar hemoglobin seseorang itu akan menjadi lebih baik, maka dari itu untuk menghindari rendahnya kadar hemoglobin pada seseorang yang menyebabkan anemia, maka dianjurkan untuk mengonsumsi makanan yang mengandung zat besi yang tinggi (Saputro & Junaidi, 2015).

5. Aktifitas fisik

Aktifitas Fisik yang dilakukan manusia akan mempengaruhi peningkatan dan penurunan kadar Hb dalam darah. Aktifitas intensitas yang sedang hingga berat dapat mempengaruhi kadar pada seseorang. Perubahan yang terjadi diakibatkan oleh perubahan volume plasma, hemolisis intravaskuler dan perubahan Ph. Tubuh yang beradaptasi terhadap aktifitas sedang hingga berat yang dilakukan akan terjadi perubahan yang dimana volume plasma darah akan menurun dan membuat peningkatan pada kadar hemoglobin darah. Penurunan massa sel darah merah dengan cara intravaskuler disebabkan oleh latihan fisik yang dilakukan secara terus-menerus, kadar hemoglobin yang menurun terjadi diakibatkan hemolisis intravaskuler (Gunadi, 2016)

2.3. Timbal Pb

2.3.1. Pengertian Timbal Pb

Timbal atau yang sering disebut timah hitam adalah salah satu polutan utama yang dihasilkan dari aktifitas pembakaran kendaraan yang mengandung bahan bakar minyak

Timah hitam atau timbal yang dikenal dengan plumbum (Pb) merupakan salah satu polutan utama yang dihasilkan oleh aktifitas pembakaran bahan bakar minyak kendaraan (Ardillah, 2016).

Timbal Pb adalah logam yang mendapat perhatian khusus karena sifatnya yang toksik (beracun) terhadap manusia. Apabila timbal terhirup atau tertelan oleh manusia dan didalam tubuh akan beredar mengikuti aliran darah, diserap kembali didalam ginjal dan otak, dan disimpan di dalam tulang dan gigi (Eltyn, 2016).

Manusia menyerap timbal dari udara, debu, air dan makanan. Salah satu penyebab kehadiran timbal adalah pencemaran udara. Timbal di udara terutama yang berasal dari penggunaan bahan bakar bertimbal yang dalam pembakarannya melepaskan timbal oksida berbentuk debu yang dapat terhirup oleh manusia (Eltyn, 2016).

2.3.2. Hubungan Timbal dengan Kadar Hemoglobin

Timbal (Pb) yang biasanya dikenal dengan sebutan timah hitam digunakan sebagai zat adiktif dalam bensin. Timbal merupakan salah satu pencemar udara yang bersumber dari buangan asap kendaraan bermotor (Suksmemri, 2008).

Logam pb yang terserap dalam darah yang berikatan dengan sel darah merah (eritrosit) dan akan menghambat proses pembentukan hemoglobin. Timbal yang berasal dari sisa pembakaran bahan bakar bermotor merupakan kontributor utama konsentrasi timbal di udara. Masuknya timbal dalam tubuh akan mengakibatkan gangguan proses sintesis hemoglobin. Pb yang terhirup masuk ke paru-paru akan berikatan dengan darah paru- paru serta diedarkan ke seluruh jaringan organ tubuh, lebih dari 90% logam pb yang terserap dalam darah berikatan dengan sel darah merah (eritrosit) dan akan menghambat proses pembentukan hemoglobin, sehingga

seseorang yang mengabsorpsi pb diudara, kandungan pb dalam darah meningkat dan kadar hemoglobin akan menurun (Sari, 2017).

Timbal yang masuk sampai dalam aliran darah akan bertambah dalam darah dengan waktu paruh 25 hari. Di dalam darah timbal secara langsung mempengaruhi sistem peredaran darah karena mempengaruhi sintesis hemoglobin dengan menghambat berbagai enzim utama yang terlibat dalam proses sintesis heme. Timbal juga mengurangi waktu hidup eritrosit dengan meningkatkan kerapuhan pada membran sel darah. Pada akhirnya kedua pengaruh ini menyebabkan anemia. Selain menyebabkan anemia, timbal yang masuk dalam aliran darah juga dapat menyebabkan hipertensi. Ini dikarenakan timbal dapat menyebabkan meningkatnya produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS). Paparan timbal kronis juga menyebabkan meningkatnya oxidative stress yang menyebabkan inflamasi dan mengganggu kerja *nitric oxide* (NO), yang akhirnya memicu proses – proses yang menyebabkan meningkatnya tekanan darah dan penyakit kardiovaskuler (Flora, *et al*, 2012). Hemoglobin adalah protein utama tubuh manusia yang terdapat dalam eritrosit dan berperan mengangkut karbon dioksida dari jaringan ke paru-paru untuk diekskresi (Dhimas, *et al.*, 2020)

2.4. Metode Pemeriksaan Kadar Hemoglobin

2.4.1. Metode Sahli

Prinsip hemoglobin diubah menjadi asam hematin, kemudian hasil akan dibandingkan dengan secara visual dengan standar alat ini. Cara ini kurang begitu tepat 100% karena kelemahan pada alat ini yaitu bahwa asam hematin itu bukanlah merupakan larutan sejati dan juga hemoglobimeter itu sukar distandarkan. Misalnya pada methemoglobin, 10 sulfhemoglobin dan karboksi hemoglobin. Alat ini juga mempunyai nilai kesalahan 10 %. Selain itu Hemoglobin sahli lebih mudah, ekonomis akan tetapi masih bersifat subjektif karena hasil diperoleh dengan mata telanjang dan kemampuan untuk membedakan warna tidak sama (Kusumawati, *et al*, 2018)

2.4.2. Chanmethemoglobin

Pemeriksaan hemoglobin dengan metode cyanmeth dapat menggunakan alat fotometer atau spektrofotometer berdasarkan kolorimetri. Metode chyanmeth-

hemoglobin merupakan metode gold standar jika dibandingkan dengan tingkat keakuratan Metode Sahli. Metode cyanmethemoglobin merupakan metode yang paling akurat untuk mengetahui kadar hemoglobin dalam darah (Purba & Nurzizah, 2019).

2.4.3. Tallquist

Membandingkan darah asli dengan suatu skala warna yang bergradasi mulai dari warna merah muda sampai merah tua (mulai 10-100%). Ada 10 gradasi warna dan setiap tahapan berbeda 10 %. Pada bagian tengah skala warna, terdapat lubang untuk memudahkan dalam membandingkan warna. Standar menunjukkan kadar hemoglobin dalam presentase (R., 2014).

2.4.4. Tembaga Sulfat (CuSO₄)

Metode tembaga sulfat didasarkan pada berat jenis, tembaga sulfat yang digunakan memiliki B_j 1,053. Metode tembaga sulfat dilakukan dengan meneteskan darah ke dalam gelas atau wadah yang berisi larutan biru untuk mengukur kadar hemoglobin. Kadar hemoglobin akan dikatakan normal atau lebih dari 12,5 jika darah turun dalam waktu 15 detik. Jika kadar hemoglobin kurang dari 12,5 g/dl maka akan darah tetap berada di tengah atau kembali ke permukaan (Nugraha, 2017).

2.4.5. Metode POCT

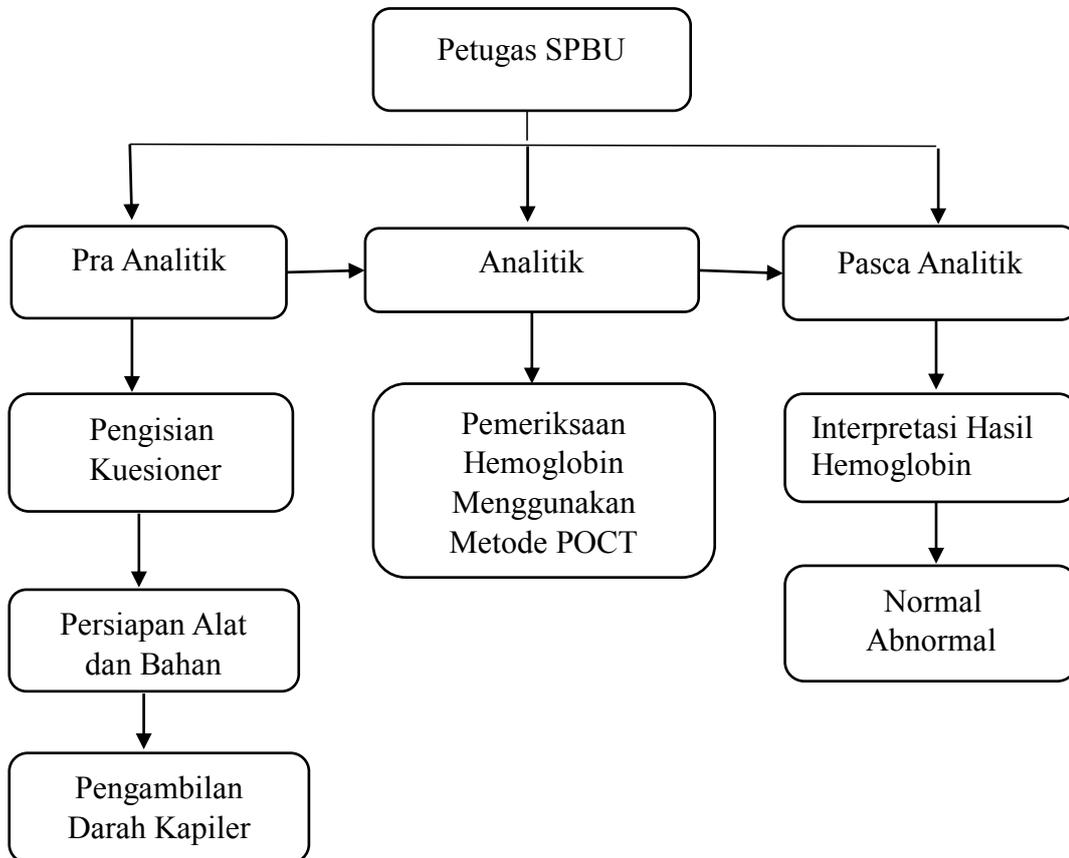
POCT (Point Of Care Testing) atau disebut juga dengan Bedside Test didefinisikan sebagai pemeriksaan kesehatan yang dilakukan di dekat atau disamping tempat tidur pasien. POCT merupakan pemeriksaan sederhana dengan menggunakan sampel dalam jumlah sedikit dan dapat dilakukan di samping tempat tidur pasien. Instrumen POCT didesain portable (mudah dibawa kemana-mana) serta mudah dioperasikan. Tujuannya adalah untuk mempermudah pengambilan sampel (hanya membutuhkan sampel yang sedikit) dan memperoleh hasil pada periode waktu yang sangat cepat atau dekat dengan lokasi sehingga perencanaan pengobatan dapat dilakukan sesuai kebutuhan sebelum pasien pergi. Lebih murah, lebih cepat, lebih kecil dan lebih pintar itulah sifat yang ditempelkan pada alat POCT sehingga penggunaannya meningkat dan menyebabkan cost effective untuk beberapa penyakit salah satunya adalah pemeriksaan hemoglobin (Meimi Lailla, 2021).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif, dengan menggunakan jenis penelitian ini peneliti melaksanakan survei, observasi, dan pengumpulan data. Pengumpulan data dengan menggunakan data primer untuk mengetahui Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Di Kecamatan Percut Sei Tuan. Data primer yaitu pengumpulan data secara langsung dari responden yang bersedia melalui pengisian kuesioner dan pengukuran kadar hemoglobin.

3.2. Alur Penelitian



Gambar 3.2. Alur Penelitian

3.3. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Kecamatan Percut Sei Tuan yaitu sebanyak 58 orang. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, yaitu sampel atau responden tergantung penelitian peneliti sendiri saat memilih sampel untuk ikut serta dalam penelitian, sampel dipilih tergantung oleh ketentuan peneliti (Kristiyano & Suprihatin,2019).

a. Kriteria inklusif

1. Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Kecamatan Percut Sei Tuan
2. Berjenis kelamin laki – laki dan perempuan
3. Bekerja minimal 6 jam/ hari
4. Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) yang bekerja ≥ 1 tahun
5. Tidak menggunakan alat pelindung diri (masker)
6. Bersedia menjadi responden

b. Kriteria eksklusi

1. Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di luar Kecamatan Percut Sei Tuan
2. Bekerja dibawah 6 jam/ hari
3. Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) yang bekerja ≤ 1 tahun
4. Menggunakan alat pelindung diri (masker)
5. Tidak bersedia menjadi responden

Adapun besar sampel yang ditetapkan dengan menggunakan Rumus Slovin (Kristiyono & Suprihatin,2019) Sebagai berikut.

$$n = \frac{N}{1+Ne^2}$$

$$n = \frac{58}{1+58 (10\%)^2}$$

$$n = \frac{58}{1,58}$$

$$n = 36,70 = 37$$

jumlah sampel yang diperoleh yaitu 37 sampel.

n : Ukuran sample

N : Populasi

e : Presentase kelonggaran ketelitian kesalahan pengambilan sample yang masih bisa ditorelir

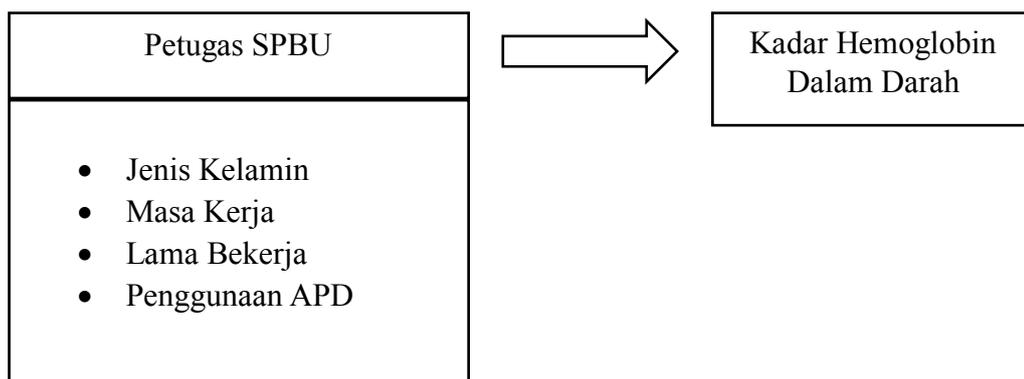
3.4. Lokasi dan Waktu Penelitian

Untuk pemeriksaan kadar hemoglobin pada Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) dengan menggunakan alat easy touch dilakukan di Kecamatan Percut Sei Tuan. Penelitian dilakukan mulai dari januari-juni 2024.

3.5. Variabel Penelitian

Variabel Bebas

Variabel Terikat



3.6. Definisi Operasional

Tabel 3.6. Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional
Hemoglobin	Hemoglobin adalah metaloprotein atau protein yang mengandung zat besi di dalam sel darah merah yang berfungsi sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh.
Jenis Kelamin	Jenis Kelamin para petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) dari mulai bekerja hingga saat ini.
Masa Kerja	Lamanya bekerja sebagai Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) dari mulai bekerja hingga saat ini.
Lama Bekerja/ Hari	Lamanya bekerja dihitung dari jam mulai bekerja hingga selesai/hari.
Penggunaan APD	APD adalah alat pelindung diri seperti masker untuk melindungi dari pemaparan uap timbal yang dihasilkan oleh bahan bakar bensin.

3.7. Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Easy Touch, Strip Test Hb, Pena Lancet, Lancet, Swab Alkohol 70%, dan APD (masker).

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah Sampel Darah Kapiler.

3.8. Prosedur Kerja

3.8.1. Persiapan Pemeriksaan

Sterilkan tangan terlebih dahulu menggunakan hand sanitaizer, setelah kering gunakan sarung tangan medis kemudian menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.

3.8.2. Pengisian Kuesioner

Untuk mendapatkan kriteria inklusi maka dilakukan pengisian kuesioner oleh para petugas SPBU.

3.8.3. Mempersiapkan Alat dan Bahan

Siapkan alat Easy Touch Hb, masukkan strip tes hemoglobin ke alat easy touch, alat akan menyala secara otomatis.

3.8.4. Pengambilan Sampel Darah Kapiler

Sampel darah kapiler diambil pada jari manis responden yang sudah dibersihkan menggunakan alkohol swab dan ditunggu kering, jari manis ditusuk dengan pena lancet sekali pakai.

3.8.5. Pengukuran Kadar Hemoglobin

Dekatkan jari responden kelubang strip test agar darah masuk meyerap ke dalam strip tes. Hasil akan muncul dilayar alat setelah beberapa detik.

3.8.6. Mencatat dan Mengumpulkan Hasil Pengukuran

Hasil kadar hemoglobin yang keluar pada layar alat easy touch keudian dicatat.

3.9. Analisa Data

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan analisa deskriptip dan dilakukan dengan cara distribusi frekuensi yang akan disajikan dalam bentuk tabel, kemudian dilakukan pembahasan berdasarkan pustaka yang ada.