

## BAB 2

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 PENELITIAN TERDAHULU

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Identitas Penulis	Isi	Perbedaan
Adnan Alija Hamadi  Judul : Analisis Kesesuaian Lahan Tanaman Padi Sawah (Oryza Sativa L.) di Kecamatan Cimaung Kabupaten Bandung.  (Haryono, 2019)	Pada penelitian ini membahas tentang menentukan kesesuaian lahan tanam padi menggunakan penilaian <i>matching table</i> antara syarat tumbuh tanam padi dengan kriteria kesesuaian lahan. Penelitian ini menggunakan pengambilan titik sampel menggunakan teknik <i>composite sampling</i> dan analisis data menggunakan metode deskriptif dan komparatif.	Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian saya yaitu, faktor yang dijadikan parameter sebagai penentu kesesuaian lahan tanam. Yang dijadikan faktor penentu pada kesesuaian lahan tanam itu yakni faktor pembatas utama lereng, jumlah bulan basah, curah hujan, retensi hara, drainase, dan suhu. Selain itu metode yang digunakan pun juga berbeda. Pada penelitian tersebut, mereka menggunakan cara analisa data sedangkan penelitian saya menggunakan alat berbasis mikrokontroler.

<p>Chusnul Arif, Budi Indra Setiawan, Masaru Mizoguchi</p> <p>Judul : Penentuan Kelembaban Tanah Optimum Untuk Budidaya Padi Sawah Sri (System Of Rice Intensification) Menggunakan Algoritma Genetika (Arif et al., 2014)</p>	<p>Penelitian ini dilakukan sebagai menentukan nilai optimal kelambaban tanah untuk budidaya tanaman padi menggunakan algoritma genetika. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kelembaban tanah optimum pada empat fase pertumbuhan padi.</p>	<p>Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian saya yaitu parameter yang dijadikan sebagai penentu kesesuaian lahan tanam. Pada penelitian tersebut parameter yang digunakan hanya kelembaban tanah, sedangkan pada penelitian saya parameter yang digunakan nilai EC tanah. Penelitian tersebut, mereka menggunakan cara analisa data sedangkan penelitian saya menggunakan alat berbasis mikrokontroler.</p>
<p>Dariska Kukuh Wahyudianto, Rika Rokhana, Eru Puspita</p> <p>Judul : Rancang Bangun Alat Ukur Resistivitas Tanah Sebagai Alat Bantu Mengetahui Indikator Kualitas Tanah Untuk Tanaman Padi</p>	<p>Penelitian tersebut dilakukan untuk membuat alat ukur resistivitas tanah sebagai alat bantu untuk mengetahui indicator kualitas tanah pada tanaman padi. Teknik yang dilakukan yaitu menggunakan metode</p>	<p>Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian saya yaitu alat yang digunakan untuk mendapat nilai kadar air yang ada pada jenis tanah yang berbeda. Mereka menggunakan alat berupa resistivitas tanah, sedangkan pada penelitian saya</p>

(Wahyudianto et al., n.d.)	4 titik wenner. Penelitian ini menggunakan parameter beberapa jenis tanah yang berbeda.	menggunakan sensor YL 69 untuk mendapatkan nilai EC pada tanah.
Kamaruddin, Hadi Sutrisno  Judul : Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Kesesuaian Lahan Tanaman Padi Komoditas Gogo Berbasis Web  (Kamaruddin & Sutrisno, 2020)	Penelitian ini dilakukan untuk pembuatan system informasi untuk penentuan kesesuaian lahan tanam padi komoditas Gogo. Kriteria yang digunakan dalam sistem ini. Untuk menganalisa informasi lahan antara lain Temperatur, Kelembaban, ketersediaan air, oksigen, topografi, media perakaran, dan masih banyak lagi.	Yang membedakan dengan penelitian saya yaitu, pada jurnal tersebut mereka menentukan kesesuaian lahan tanam padi menggunakan system pendukung keputusan. Hasil output, kriteria dan metode yang digunakan menjadi point utama pembeda dari jurnal tersebut dengan penelitian saya.
Wulanningtyas, Heppy Suci, Malik, Afrizal, BS, Busyra  Kesesuaian Lahan Untuk Padi Sawah Di	Penelitian pada jurnal tersebut dilakukan untuk menentukan kesesuaian lahan tanam padi berdasarkan peta AEZ (Agro	Perbedaan dengan penelitian saya yaitu metode yang digunakan dalam menentukan kesiapan lahan tanam padi. Penelitian pada

Kabupaten Jayapura Provinsi Papua  (Wulanningtyas & Malik, 2016)	Egological Zone) skala 1:50000.	jurnal tersebut dilakukan dengan cara pengelompokan wilayah ke dalam zona-zona yang mempunyai kesamaan/keseragaman karakteristik sumber daya lahan (biofisik)
--	------------------------------------	---

## 2.2 TANAH SAWAH

Pengertian dari Tanah sawah merupakan sebuah bidang tanah diperuntukkan menanam padi di sawah dengan penggunaan penanaman sepanjang tahun atau melakukan giliran tanaman dengan palawija. Penggunaan istilah tanah sawah ini bukan dari istilah taksonomi seperti contoh tanah perkebunan, tanah hutan, tanah perkebunan dan lainnya. Asal mula tanah sawah dapat dibangun dari yang awalnya tanah kering kemudian diberi aliran air atau di sawahkan bisa juga dilakukan dari tanah rawa yang dilakukan pengeringan kemudian melakukan pembangunan saluran drainase (Wahyudianto et al., n.d.)

Dari pemaparan beberapa ahli penjelasan mengenai tanah sawah (Paddy Soil) adalah sebidang tanah yang di lakukan pengelolaan sehingga dapat dilakukan penanaman atau budidaya tanaman padi di sawah kemudian melakukan perawatan atau penanganan dalam sebagian atau seluruh perkembangan tanaman padi di sawah. Memiliki sebuah golongan yaitu tanah tergenang atau disebut wetland Soil, akan tetapi berbeda dengan tanah rawa atau Mars Soils dan tanah terendam atau disebut Waterlogged Soils ataupun tanah subaquatic di sebut Subaquatic Soils dalam pengelolaannya karena tidak selalu digenangi air, penyebutannya yaitu Wetland Rice Soils. Kondisi tanah sawah memiliki perbedaan dibandingkan dengan tanah tergenang yaitu terletak pada lapisan oksidasi yang disebabkan oleh difusi pada permukaan bawah air dengan tebal 0,8-1,0cm selain itu pada lapisan reduksi memiliki ketebalan 25-30cm serta pada lapisan tanah bajak memiliki kedalaman air.

Akan terjadi sekresi O<sub>2</sub> pada saat tanaman padi tumbuh sehingga tanaman padi memiliki ciri khas. Beberapa tahapan dalam pengolahan tanah yaitu (i) membuat pematang dengan didukung peralatan lahan, (ii) pelumpuran, melakukan pencangkulan tanah dan penghalusan di jenuh air, (iii) melakukan penggenangan tanah pada tanah sawah antara kedalaman air 5-10cm yang dilakukan 4-5bulan, (iv) melakukan sebuah tindakan mengeringkan lahan di saat panen tiba (v) sehingga dilakukan penanganan kembali pasca panen dalam waktu interval beberapa minggu atau 8 bulan (Wahyudianto et al., n.d.).

### 2.3 PADI

Pengertian dari padi merupakan sumber karbohidrat utama dan menjadi bahan pangan utama di Indonesia sebagai pemenuhan kebutuhan bahan makanan pokok. Dalam perkembangan zaman, tanaman padi dibutuhkan oleh masyarakat semakin meningkat dikarenakan adanya perkembangan jumlah penduduk dan industri pangan dan pakan yang juga ikut berkembang. Padi sendiri memiliki beberapa klasifikasi :

*Kingdom* : *Plantae*  
*Divisio* : *Spermatophyta*  
*Sub division* : *Angiospermae*  
*Class* : *Monocotyledonae*  
*Ordo* : *Graminales*  
*Family* : *Graminae*  
*Genus* : *Oriza Linn*  
*Species* : *Oryza Sativa L*

Padi sendiri merupakan bagian dari tanaman rumput-rumputan yaitu Genus *Oryza* Linn. Perkembangan atau pertumbuhan tanaman padi sendiri akan dapat hidup dengan baik di lingkungan dengan cuaca yang panas serta didukung dengan kelembaban udara yang tinggi atau banyak mengandung uap air. Kelembaban yang dibutuhkan tanaman padi ini seperti ketinggian tempat sinar matahari, temperatur, curah hujan dan angin. Tanaman padi yang baik memiliki tingkat keasaman tanah diantara pH 4,0 hingga 7,0 serta

melakukan genangan akan merubah kadar pH menjadi lebih alkalis. Pada penanaman tanaman padi yang memiliki ketinggian 0 sampai 650 mdpl atau pada dataran rendah memiliki temperatur diantara 23 sampai 27°C, kemudian temperatur 19-23 °C merupakan derajat yang dimiliki pada tanaman padi yang di tanam di lahan antara 650 sampai 1500 mdpl. Dalam menanam padi membutuhkan curah hujan 1500 sampai 2000mm per tahunnya. Untuk idealnya sebuah tanaman padi pada saat penanaman yaitu memiliki nilai EC kurang dari 4 dS/m atau setara dengan 3656 µS/cm (Agak, 2016). Untuk dapat berkembang atau tumbuh dengan baik tanaman padi memerlukan suhu antara 23 hingga 27°C dan membutuhkan sinar matahari yang baik pula. Selain memanfaatkan angin sebagai penyerbukan, tanaman padi juga memerlukan air yang cukup sehingga sangat perlu diperhatikan didukung dengan sinar matahari yang cukup. Dalam menanam tanaman padi jika dilakukan pada musim kemarau dengan sinar dan pengairan yang cukup akan menghasilkan panen yang baik dari musim penghujan. Faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi yaitu tanah, sehingga tanah yang dapat tergenang atau memiliki kemampuan dalam menahan air lebih lama akan meningkatkan kualitas hasil panen tanaman padi sehingga cocok untuk dijadikan sebagai persawahan, untuk tanah dengan jenis berpasir tidak cocok untuk ditanami tanaman padi.

#### **2.4 KONDUKTIVITAS LISTRIK (ELECTRIC CONDUCTIVITY/EC)**

Konduktivitas listrik atau *Electric Conductivity (EC)* adalah suatu ukuran yang menyatakan keefektifan tanah dalam menghantarkan listrik. Daya hantar listrik tanah pada umumnya digunakan untuk mengukur muatan partikel (ion, koloid) yang membentuk kekuatan medan listrik. Nilai EC menggambarkan kemampuan material tanah untuk menghantarkan arus listrik dan biasanya dinyatakan dalam satuan *milliSiemens* per meter (mS/m) dan *deciSiemens* per meter (dS/m). Pengukuran terhadap konduktivitas listrik dapat menggambarkan variabilitas tanah pada suatu lahan secara efisien dan murah.

Konduktivitas listrik tanah merupakan pengukuran yang berkorelasi dengan sifat-sifat tanah yang mempengaruhi produktivitas tanaman, termasuk tekstur tanah, kapasitas tukar kation, kondisi drainase, tingkat bahan organik, salinitas, dan karakteristik lapisan tanah. Pasir memiliki konduktivitas rendah, debu memiliki konduktivitas menengah, dan tanah liat memiliki konduktivitas yang tinggi sehingga EC berkorelasi kuat untuk ukuran partikel tanah dan tekstur. Pada tanah yang memiliki nilai pH tinggi garam akan mudah terlarut, sehingga meningkatkan salinitas tanah dan nilai EC akan menjadi tinggi.

Rumus konversi nilai satuan EC menurut dari metode Truncheon adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{EC} &= 1 \text{ mS/cm} \\ &= 1000 \text{ }\mu\text{S/cm} \\ &= \frac{1000}{1,4285} \\ &= 700 \text{ PPM} \end{aligned}$$

Untuk menjadikan nilai EC dalam satuan  $\mu\text{s/cm}$  maka rumus koversi yang digunakan yaitu :

$$\text{EC} = 1.4285 * \text{TDS}$$

(Muhamad Afandi, 2017)

## 2.5 INTERNET OF THINGS

Dapat didefinisikan bahwa *Internet of Things* (IoT) merupakan saling terkoneksiya berbagai device melalui jaringan internet sehingga dapat bertukar informasi ataupun data, dalam penerapan teknologi Internet of Things (IoT) memungkinkan adanya sebuah komunikasi, pengendalian, kolaborasi antar perangkat keras dan kerjasama data melalui jaringan internet. Dapat dikatakan bahwa *Internet of Things* (IoT) merupakan sebuah trobosan dalam kita menghubungkan sesuatu yang disebut (things) yang tidak dikendalikan oleh manusia kedalam internet.

Pada tahun 1999 diperkenalkan sebuah *Internet of Things* oleh Kevin Ashton, cofounder and executive director of the Auto-ID Center di MIT

didalam sebuah presentasinya, dan waktu itu menjadi pengenalan pertama kali (Limantara et al., 2017).

*Internet of Things (IoT)* juga sebagai virtualisasi sesuatu yang nyata kedalam internet dengan berbagi data dan lain sebagainya. Memanfaatkan teknologi *Internet of Things (IoT)* dapat membantu berbagai pekerjaan manusia serta dapat mempermudah bahkan lebih cepat dan efisien dari pada manusia sehingga peran manusia dalam IoT dapat sebagai pengontrol atau pengawas saat teknologi ini berjalan.

## **2.6 ALGORITMA RULE BASED**

Rule-based system merupakan salah satu metode yang dibuat untuk memecahkan masalah berdasarkan pengetahuan para pakar dengan aturan tertentu. Dalam pembuatan aturan memiliki kondisi (if). Setelah peraturan dibuat akan dimasukkan kedalam mesin selanjutnya akan dicocokkan dengan aturan yang tersedia dan dapat menentukan hubungan dari aturan yang ada. Algoritma ini memiliki keunggulan yaitu mudah untuk dimengerti, akan tetapi kekurangan dari algoritma ini tidak dapat membuat aturan baru dikarenakan algoritma ini dirancang tidak dapat belajar. Memanfaatkan informasi yang sudah didapatkan dalam membangun aplikasi kemudian menyematkan informasi tersebut kedalam mesin aplikasi sehingga data-data yang ada akan menjadi informasi baru dalam penyaringan informasi sehingga menjadi acuan dalam algoritma Rule-based.

Dalam penerapannya algoritma ini dimulai dari aturan dasar yang berasal dari sebuah masalah dan didukung dengan pengetahuan kemudian dilakukan penerapan dalam kode sehingga menghasilkan aturan IFTHEN dan sebuah basisdata atau database yang berisi data, pernyataan dan informasi awal. Sistem akan memeriksa semua aturan kondisi (IF) yang menentukan subset, set konflik yang ada. Jika ditemukan, maka sistem akan melakukan kondisi THEN. Dalam prosesnya algoritma ini melakukan perulangan sampai kondisi tersebut terpenuhi dalam aturannya, akan tetapi jika tidak ditemukan sistem akan melakukan keluar dari proses atau terminate (Junaedi et al., 2017).

## 2.7 ARDUINO IDE

Definisi dari arduino merupakan *platform* komputasi fisik yang open source yang memiliki basis rangkaian masukan atau keluaran yang sederhana sehingga pengembangan dari implementasi yang digunakan menggunakan bahasa processing. Dalam penggunaannya arduino ini dapat dimanfaatkan sebagai objek interaktif mandiri selain itu mampu menghubungkan kedalam perangkat lunak di komputer sebagai berikut (seperti Flash, Pengolahan, VVVV, atau Max / MSP). Rangkaian atau skema dari pengkabelan yang dilakukan dapat menggunakan tangan atau membeli sedangkan Integrated Development Enviroment atau IDE dari arduino ini dapat dimiliki secara gratis atau bersifat open source (Sokop et al., 2016).

## 2.8 NODEMCU ESP8266

Definisi dari nodeMCU merupakan bagian dari IoT yang dapat diakses atau dikembangkan secara gratis. nodeMCU ini merupakan hardware atau perangkat keras dengan memanfaatkan bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit, dan sebutan lain dari nodeMCU ini merupakan ESP8266. Dalam penggunaan nodeMCU ini menggunakan bahasa lua, dapat juga dikembangkan serta digunakan dengan software arduino IDE akan tetapi menambah board manager berupa URL khusus dari nodeMCU sendiri (Efendi & Chandra, 2019).



Gambar 2.1 NodeMCU ESP8266 (Efendi & Chandra, 2019)

## 2.9 SENSOR DHT11

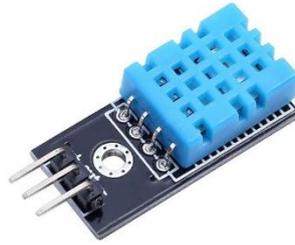
Pengertian dari sensor DHT11 merupakan sebuah sensor yang dapat mengukur kelembabab air serta suhu dan mempunyai output berupa sinyal digital dan melakukan kalibrasi terhadap sensor suhu dan kelembaban secara kompleks. Pada sensor ini mikrokontroler akan bekerja pada 8 bit sebagai kinerja tinggi sehingga dapat digunakan serta diandalkan secara stabil pada waktu yang tidak pendek dalam penggunaannya. Kelebihan dari sensor ini dapat merespon dengan cepat, anti terhadap gangguan serta memiliki kualitas yang baik didukung dengan biaya murah dan tinggi dalam kinerjanya.

Pada setiap sensor DHT11 mempunyai sebuah kalibrasi dengan akurat diperoleh kelembaban ruang kalibrasi. Dari koefisien kalibrasi sendiri merupakan sebuah proses sensor internal melakukan deteksi. Penggunaan sensor ini cukup baik karena dapat melakukan sinyal transmisi hingga 20 meter kemudia memiliki daya rendah dan ukuran sesnsor yang tidak besar sehingga akan mudah di terapkan oleh berbagai pihak. Produk ini 4-pin pin baris paket tunggal.

Penggunaan sesnor ini juga menawarkan koneksi yang nyaman serta paket khusus yang dibutuhkan oleh pengguna sesuai peruntukkannya (Hendra Budiando, 2015).

Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor DHT11 (Hendra Budiando, 2015)

<b>SPESIFIKASI</b>	<b>KETERANGAN</b>
Pasokan Voltage	5V
Rentang Temperatur	0 – 50 °C Kesalahan ± 2 °C
Kelembaban Udara	20 – 90 % RH ± 5 % RH Error



Gambar 2.2 Sensor DHT11 (Hendra Budianto, 2015)

## 2.10 LCD I2C

Definisi dari LCD atau *Liquid Crystal Display* merupakan sebuah perangkat keras berfungsi sebagai keluaran dari sistem yang berjalan dengan menggambarkan pada citra di dalam layar. Dalam komponen LCD sendiri memiliki beberapa komponen yaitu (*liquid crystal*) yang diapit oleh 2 buah elektroda transparan dan 2 buah filter polarisasi (*polarizing filter*).

Dalam I2C atau *Inter Integrated Circuit* merupakan sebuah komunikasi secara serual dua arah yang memanfaatkan dua saluran sehingga didesain secara khusus untuk dapat menerima atau mengirimkan sebuah data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. Master dan Slave merupakan piranti untuk menggunakan I2C dalam mentransfer data. Fungsi dari Master yaitu membuat sinyal *start*, mengakhiri transfer data dengan membentuk sinyal *Stop*, dan membangkitkan sinyal *clock*. Fungsi dari *Slave* yaitu sebuah piranti untuk dapat dialamati master (Muzakki, 2018).

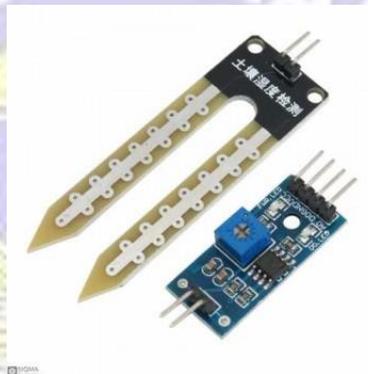
## 2.11 SENSOR YL 69

Dalam sensor YL 69 ini memiliki dua probe yang difungsikan sebagai pengukur kandungan volumetric air. Kinerja dari sensor ini melakukan dua probe tai pada arusnya didalam tanah kemudian membaca resistensi sehingga didapat sebuah nilai dari kelembaban pada tanah yang diukur. Sehingga jika kandungan air dalam tanah semakin basah akan memudahkan dalam pengaliran arus listrik (resistansi rendah), kebalikan dari itu jika kandungan

air sedikit akan menyulitkan aliran arus listrik (resistansi tinggi) (Galih Mardika & Kartadie, 2019).

Tabel 2.3 Spesifikasi sensor YL-69 (Galih Mardika & Kartadie, 2019)

<b>SPEKIFIKASI</b>	<b>KETERANGAN</b>
Power Supply	3 – 5.5 V
Output	Analog & Digital
Arus	35 mA
Dimensi Panel	3.0 x 1.6 cm
Dimensi Probe	6.0 x 3.0 cm



Gambar 2.3 Sensor YL-69 (Galih Mardika & Kartadie, 2019)

## 2.12 PHP

Rasmus Lerdorf adalah orang yang memperkenalkan teknologi PHP pada tahun 1994. Pada versi awal kemunculan PHP tidak dipublikasi pada situs probadinya karena situs tersebut untuk mencatat siapa saja yang datang untuk akses riwayat hidup secara online. Dalam sejarah PHP versi pertama digunakan pihak lain dan dikenal dengan Personal Home Page Tools pada tahun 1995, yang mengandung parser engine atau mesin pengurai masih sederhana hanya dapat digunakan sebagai pengolah macro khusus seperti pembuatan home page, pencacah, buku tamu dan lain sebagainya.

PHP merupakan kepanjangan dari Hypertext Preprocessor", dimana PHP ini terpasang pada HTML berupa bahasa scripting. Penggunaan PHP bertujuan untuk melakukan perancangan sebuah website dengan cepat serta

penulisan halaman web yang dinamik. (putra.galuh.web.id) dengan memanfaatkan bahasa ini para developer website dapat membuat web yang interaktif dan dinamis dengan bantuan server. Penggunaan PHP untuk mengganti teknologi terdahulu seperti CGI (Common Gateway Interface).

Keunggulan lain dari PHP yaitu dapat melakukan interaksi dengan semua teknologi web yang ada. Walaupun eksekusi program CGI berada pada server lain PHP dapat melakukannya sehingga mempermudah developer. Kelebihan PHP yaitu fleksibel mempermudah para pemilik situs website karena sebelumnya sudah dibuat dengan ISAP, CGI atau script contohnya Perl, Awk dan Python asalkan proses migrasi pada aplikasi baru dibuat dengan PHP. Hal ini menjadi sebuah kelebihan PHP yang mempermudah dalam beralih dari teknologi terdahulu ke zaman teknologi terbrukan (Yuliano, 2017).

### 2.13 MySQL

MySQL merupakan sistem manajemen satabase yang multithread berbasis perangkat lunak dan banyak digunakan di seluruh sunia dengan 6 juta lebih instalasi. Dalam menggunakan MySQL diperlukan lisensi dibawah GNU yaitu *General Public License* (GPL) tetapi terdapat MySQL yang menggunakan lisensi komersial untuk dimanfaatkan oleh pengguna yang tidak cocok dengan GPL. Manfaat dari MySQL dapat mendukung pengembangan database server sehingga sangat terkenal.

Istilah penggunaan baris, kolom atau tabel masih digunakan dalam MySQL karena termasuk dalam jenis RDBMS. Berbeda dengan Apache sebuah perangkat lunak dengan hak cipta dimiliki penulis saja, MySQL memberikan hak cipta kepada seluruh kode sumber. Pendiri dari MySQL AB merupakan dua orang warna negara Swedia yaitu Dacid Axmark dan Allan Larsson satu lagi warna negara Finlandia yang bernama Michael "Monty" Widenius.

"*Structured Query Language*" merupakan kepanjangan dari SQL. Pada SQL ini yaitu sebuah bahasa permintaan tertentu secara terstruktur sehingga melekat pada SMDB atau basisdata tertentu, kemudian peran dari MySQL

merupakan basisdatanya. Dengan kata lain, MySQL merupakan SMBD-nya dan SQL adalah perintah atau bahasa yang melekat di dalam SMBD tersebut. Struktur dasar dari ekspresi SQL terdiri dari tiga klausa, yaitu : *select*, *from* dan *where* (Yuliano, 2017).



