**BAB I**

**PENDAHULUAN**

1. **1 Latar Belakang**

Pemanfaatan teknologi untuk membuat suatu aplikasi sistem pendukung keputusan dalam melakukan penelitian mengenai proses pembibitan dengan layak, merupakan alternatif yang dapat memberikan informasi dan perencanaan bagi petani-petani, yang dengan mudah bisa memperoleh keuntungan tersebut.

Kerumitan dan kesulitan dapat ditanggulangi dengan menyediakan suatu perangkat lunak (sistem pendukung keputusan) berupa program untuk memprediksikan tingkat keberhasilan tanaman yang layak untuk ditanam dengan menggunakan struktur tanah yang baik. Saat ini sedang berkembang suatu teknik untuk mencoba membuat komputer mampu memberikan alternatif pilihan untuk membantu pekerjaan manusia dari berbagai bidang dengan kriteria yang ada.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kegagalan dalam bertani diantaranya: cuaca yang tidak mendukung, pemilihan sturktur tanah yang kurang baik, pengetahuan terhadap bercocok tanam yang kurang dan hal yang lainnya bisa terjadi. Namun, dari sekian banyak petani ada beberapa petani yang berhasil dari pekerjaan yang ditekuninya karena beberapa hal di antaranya mampu melakukan bercocok tanam, dan bisa menghasilkan keuntungan bagi mereka.

Beberapa metode yang bisa digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut : SAW (simple additive weighting), AHP (analitycal hirarcy proccess), Fuzzy Logic, dll.

Metode yang penulis gunakan adalah metode *SAW (Simple Additive Weighting)* karena metode ini merupakan salah satu metode dalam pengambilan keputusan dan lebih mudah digunakan untuk melihat tingkat perbandingan antara struktur tanah yang digunakan dari penanaman yang dilakukan. Dan hasilnya akan memberikan suatu keputusan berdasarkan presentasi/nilai bobot yang diambil dari berbagai unsur, kemudian dapat menyimpulkan keputusan yang dihasilkan dengan keputusan nilai finalnya.

Dengan latar belakang seperti ini maka penulis mengangkat judul untuk membuat suatu aplikasi tentang “ **Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Proses Pembibitan Tanaman Berdasarkan Struktur dan Kelembaban Tanah”.**

**1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka permasalahan ini dapat penulis kemukakan yaitu:

1. Bagaimana cara membangun sistem pendukung keputusan yang dapat digunakan untuk memilih tingkat kelayakan struktur tanah pada proses pembibitan tanaman yang akan ditanam?
2. Apakah sistem pendukung keputusan ini mampu memberikan informasi tentang struktur tanah yang layak pada proses pembibitan?

**1.3 Tujuan Penulisan Tugas Akhir**

1. Merancang dan membangun aplikasi sistem pendukung keputusan kelayakan proses pembibitan tanaman berdasarkan struktur dan kelembaban tanah.
2. Menerapkan metode Simple Additive Weighting (SAW) sebagai solusi pemecahan masalah.

**1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dalam hal ini penulis hanya membahas tentang sistem pendukung keputusan kelayakan dari proses pembibitan tanaman dengan berdasarkan struktur dan kelembaban tanah dengan menggunakan metode SAW.
2. Untuk pengujian dibatasi 5 alternatif jenis tanah.
3. Aplikasi ini dirancang berbasis desktop.

**1.5 Manfaat Penulisan Tugas Akhir**

1. Dengan perangkat lunak sistem pendukung keputusan ini mampu memberikan informasi bagi institusi dalam proses pemilihan struktur tanah yang baik.
2. Sebagai bahan refrensi bagi para pembaca yang akan melakukan penelitian lebih lanjut terutama berkaitan dengan masalah sistem pendukung keputusan.

**1.6 Metode Penulisan**

Agar lebih mudah untuk menyelesaikan penelitian ini, maka digunakan beberapa metode sehingga penelitian yang dilakukan akan mencapai hasil yang lebih baik, yaitu :

1. Observasi Lapangan, dilakukan untuk mengambil data secara langsung untuk jenis struktur tanah yang ada.
2. Kajian Pustaka, dalam hal ini untuk mengkaji teori-teori yang berkaitan dengan penelitan diatas.
3. Wawancara, metode ini dilakukan untuk tujuan dari penelitian dan sebagai tambahan untuk pelengkap permasalahan diatas.
   1. **Sistematika Penulisan**

BAB 1 PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang berkaitan dengan perancangan tugas akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini akan dijelaskan tentang tahap-tahap perancangan dan pembuatan perangkat lunak.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN TESTING

Dalam bab ini berisi tentang pengimplementasian program serta pengujian yang dilakukan dengan menganalisa alur kerja sistem perancangan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dalam pembuatan sistem pendukung keputusan kelayakan proses pembibitan berdasarkan struktur dan kelembaban tanah.

**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**

* 1. **Penelitian Sebelumnya**
     1. Sistem Pendukung Keputusan Lahan Dan Musim Untuk Pembudidayaan Tanaman Hortikultura Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani. Oleh M. Bagus Mundzir, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Muhammadyah Sidoarjo.

Kesimpulan yang diperoleh dengan adanya sistem pendukung keputusan kesesuaian lahan dan musim untuk pembudidayaan tanaman hortikultura dengan menggunakan metode fuzzy mamdani berbasis web :

1. Pengetahuan yang dimiliki oleh pakar mengenai tanaman hortikultura dapat tersusun dalam basis pengetahuan yang digunakan pada aplikasi ini.
2. Aplikasi ini mampu menerapkan metode fuzzy mamdani dalam mengambil keputusan.
3. Aplikasi ini dapat membantu masyarakat dalam mengambil sebuah keputusan dengan mengetahui tanaman yang sesuai dengan lahan dan cuaca tertentu.
4. Aplikasi ini berbasis web.
   * 1. Aplikasi Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Untuk Optimalisasi Penggunaan Lahan Pertanian. Oleh Edhy Sutanta Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi DSS yang dikembangkan dapat membantu para pemakai, khususnya para petani untuk menentukan kombinasi pilihan jenis tanaman yang tepat, mengalokasikan luas lahan, dan modal yang dimiliki agar diperoleh keuntungan maksimum.
2. Pendapatan dapat diprediksikan sebelumnya, sehingga kerugian dapat dihindari.
3. Petani masih dapat mengubah pilihan bibit setiap saat untuk mengantisipasi perubahan harga bibit, kondisi musim, dan faktor alami (misal hama).
   1. **Pengertian Sistem Pndukung Keputusan**

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) / Decision Support Sistem (DSS) pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah *Management Decision Sistem*.

Sistem tersebut adalah suatu sistem yang berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu pengambil keputusan dengan memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur. Istilah SPK mengacu pada suatu sistem yang memanfaatkan dukungan komputer dalam proses pengambilan keputusan.

Sistem Pendukung Keputusan juga adalah sebuah sistem dibawah kendali satu atau lebih pembuat keputusan yang bekerja untuk membuat keputusan dengan menyediakan dan mengatur perangkat peralatan yang diharapkan untuk menanamkan struktur dan situasi membuat keputusan dan untuk menghasilkan keputusan yang efektif.

Tahap dalam pengambilan keputusan:

1. Tahap Pemahaman
2. Tahap Perancangan
3. Tahap Pemilihan
4. Tahap Penerapan
   * 1. **Karakteristik Dalam Pengambilan Keputusan**
5. Sistem Pendukung Keputusan dirancang untuk membantu pengambilan keputusan dalam memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur ataupun tidak terstruktur dengan menambahkan kebijaksanaan manusia dan informasi komputerisasi.
6. Dalam proses pengolahannya, sistem pendukung keputusan mengkombinasikan penggunaan model-model analisis dengan teknik pemasukan data konvensional serta fungsi-fungsi pencari / interogasi informasi.
7. Sistem Pendukung Keputusan, dirancang sedemikian rupa sehingga dapat digunakan / dioperasikan dengan mudah.
8. Sistem Pendukung Keputusan dirancang dengan menekankan pada aspek fleksibilitas serta kemampuan adaptasi yang tinggi.
   * 1. **Komponen Sistem Pendukung Keputusan**
9. Subsistem pengolahan data (database)

Sub sistem pengolahan data (database) merupakan komponen SPK yang berupa sebagai penyedia data bagi sistem. Data tersebut disimpan dan diorhanisasikan dalam sebuah basis data yang diorganisasikan oleh suatu sistem yang disebut dengan sistem manajemen basis data.

1. Subsistem pengolahan model (modelbase)

Keunikan dari SPK adalah kemampuannya dalam menginterogasikan data dengan model-model keputusan. Model adalah suatu tiruan dari alam nyata. Kendala yang sering dihadapi dalam merancang suatu model adalah bahwa model yang dirancang tidak mampu mencerminkan seluruh variabel alam nyata, sehingga keputusan yang diambil tidak sesuai dengan kebutuhan.

Oleh karena itu, dalam menyimpan berbagai model harus diperhatikan dan harus dijaga fleksibilitasnya. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah pada setiap model yang disimpan hendaknya ditambahkan rincian keterangan dan penjelasan yang komprehensif mengenai model yang dibuat.

1. Subsistem pengolahan dialog *(userinterface)*

Keunikan lainnya dari SPK adalah adanya fasilitas yang mampu menginterogasikan sistem yang terpasang dengan pengguna secara interaktif, yang dikenal dengan subsistem dialog. Melalui subsistem dialog, sistem diimplementasikan sehingga pengguna dapat berkomunikasi dengan sistem yang dibuat.

* + 1. **Proses Pengambilan Keputusan**

Pengambilan keputusan meliputi beberapa tahap dan melalui beberapa proses (Lucas, 1992). Menurut Simon (1960), pengambilan keputusan meliputi empat tahap yang saling berhubungan dan berurutan. Empat proses tersebut adalah :

1. *Intelligence* (tahap pemahaman)

Tahap ini merupakan proses penelurusan dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasikan masalah.

1. *Design* (tahap perancangan)

Tahap ini merupakan proses menemukan dan mengembangkan alternatif. Tahap ini meliputi proses untuk mengerti masalah, menurunkan solusi dan menguji kelayakan solusi.

1. *Choice* (tahap pilihan)

Pada tahap ini dilakukan proses pemilihan diantara berbagai alternatif tindakan yang mungkin dijalankan. Tahap ini meliputi pencarian, evaluasi, dan rekomendasi solusi yang sesuai untuk model yang telah dibuat. Solusi dari model merupakan nilai spesifik untuk variabel hasil pada alternatif yang dipilih.

1. *Implementation* (tahap implementasi)

Tahap implementasi adalah tahap pelaksanaan dari keputusan yang telah diambil. Pada tahap ini perlu disusun serangkaian tindakan yang terencana, sehingga hasil keputusan dapat dipantau dan disesuaikan apabila diperlukan perbaikan.

* 1. **Pengertian Tanah**
     1. **Tanah**

1. Pendekatan Geologi (Akhir Abad XIX) Tanah : adalah lapisan permukaan bumi yang berasal dari bebatuan yang telah mengalami serangkaian pelapukan oleh gaya-gaya alam, sehingga membentuk regolit (lapisan partikel halus).
2. Pendekatan Pedologi (Dokuchaey 1870), pendekatan ilmu tanah sebagai ilmu pengetahuan alam murni. Kata Pedo : Tanah adalah bahan padat (mineral atau organik) yang terletak dipermukaan bumi, yang telah dan sedang serta terus mengalami perubahan yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti bahan induk, iklim, organisme, topografi, dan waktu.
3. Pendekatan Edaphologis (Jones dari Cornel University Inggris) Kata Edaphos = bahan tanah subur. Tanah adalah media tumbuh tanaman.
4. Menurut Kamus Umum, Tanah adalah lapisan permukaan tanah yang gembur seperti halnya lahan, debu dengan bumi.
5. Menurut Ensiklopedi Indonesia, Tanah adalah campuran bagian-bagian batuan dengan material serta bahan organik yang merupakan sisa kehidupan yang timbul pada permukaan bumi akibat erosi dan pelapukan karena waktu.
6. Menurut Marbut (ahli tanah Amerika Serikat), Tanah adalah bagian dari kulit bumi yang biasanya dalam keadaan lepas-lepas, lapisannya bisa sangat tipis dan bisa sangat tebal, perbedaannya dengan lapisan di bawahnya adalah hal warna, struktur, sifat fisik, sifat biologis, komposisi kimia, proses kimia dan morfologinya.
7. Menurut Hilgrad (ahli tanah dari Amerika), Tanah adalah material lepas-lepas dan agak kering yang dipakai untuk akar tanaman dalam mencari makanan dan sarana pertumbuhan tanaman.
8. Menurut Ramann, Tanah adalah lapisan terluar dari bumi yang padat yang terdiri dari campuran material batuan dengan sisa-sisa bahan organik.
9. Menurut Jafee, Tanah adalah benda alam yang berlapis-lapis yang disusun dari material dan bahan organik, biasanya dalam keadaan lepas-lepas pada kedalaman yang macam-macam, morfologinya berbeda dengan material induknya yang terletak dibawahnya, berbeda-beda dengan sifat dan susunannya, sifat kimia, komposisi, dan sifat biologisnya.

Definisi Tanah berdasarkan pengertian keseluruhan :

Tanah adalah lapisan permukaan bumi yang secara fisik berfungsi sebagai tempat tumbuh & berkembangnya perakaran penopang tegak tumbuhnya tanaman dan menyuplai kebutuhan air dan udara.

Secara kimiawi berfungsi sebagai gudang dan penyuplai hara atau nutrisi (senyawa organik dan anorganik sederhana dan unsur-unsur esensial seperti : N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Zn, Fe, Mn, B, Cl); dan secara biologi berfungsi sebagai habitat biota (organisme) yang berpartisipasi aktif dalam penyediaan hara tersebut dan zat-zat aditif (pemacu tumbuh, proteksi) bagi tanaman yang ketiganya scara integral mampu menunjang produktivitas tanah untuk menghasilkan biomass dan produksi baik tanaman pangan, tanaman obat-obatan, industri perkebunan, maupun kehutanan.

* + 1. **Fungsi Tanah**

1. Tempat tumbuh dan berkembangnya perakaran
2. Penyedia kebutuhan primer tanaman (air, udara, dan unsur-unsur hara)
3. Penyedia kebutuhan sekunder tanaman (zat-zat pemacu tumbuh : hormon, vitamin, dan asam-asam organik; antibiotik dan toksin anti hama; enzim yang dapat meningkatkan kesediaan hara)
4. Sebagai habitat biota tanah, baik yang berdampak positif karena terlibat langsung atau tak langsung dalam penyediaan kebutuhan primer dan sekunder tanaman tersebut, maupun yang berdampak negatif karena merupakan hama & penyakit tanaman.
   1. **Struktur dan Kelembaban Tanah**

Sturktur tanah merupakan sifat fisik tanah yang menggambarkan susunan ruangan partikel-partikel tanah yang bergabung satu dengan yang lain membentuk agregat dari hasil proses pedogenesis. Struktur tanah dapat memodifikasi pengaruh tekstur dalam hubungannya dalam kelembaban, porositas, tersedianya unsur hara, kegiatan jasad hidup dan perubahan akar. Struktur lapisan dipengaruhi oleh praktis dan dimana aerasi dan draenase membatasi pertumbuhan tanaman.

System pertanaman yang mampu menjaga kemantapan agregat tanah akan memberikan hasil yang tinggi bagi produksi pertanian. Struktur tanah sangat berpengaruh dalam bidang pertanian. Tanah sebagai media tumbuh bagi tanaman menjadi penentu seberapa hasil panen yang akan didapat. Jika strukturnya terlalu mantap maka akar akan sulit menembusnya, sebaliknya jika kemantapan strukturnya terlalu lemah maka ketersediaan unsur hara dan air akan sedikit karena tanah tidak dapat mengikat unsur hara dan air dengan kuat, oleh karena itu dibutuhkan struktur tanah yang seimbang

Kelembaban Relatif (RH) adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan jumlah uap air yang terkandung di dalam campuran air-udara dalam fase gas. Kelembaban relatif menggunakan satuan persen (%).

Istilah Kelembaban Relatif mengacu pada jumlah kandungan uap air dalam ruang tertentu pada suhu tertentu dibandingkan dengan jumlah maksimum uap air yang dapat dikandung ruang itu pada saat mencapai titik jenuhnya. Pengaruh kelembaban relatif terhadap produktifitas tanaman secara langsung mempengaruhi hubungan air tanaman dan secara tidak langsung mempengaruhi pertumbuhan daun, fotosintesis, penyerbukan, terjadinya penyakit dan hasil akhirnya ekonomi.

Pertumbuhan daun tidak hanya bergantung pada kegiatan sintesis yang dihasilkan dari proses biokimia tetapi juga pada proses fisik dari pembesaran sel. Selain RH mempengaruhi pertumbuhan daun, RH juga mempengaruhi penyerbukan dimana kelembaban udara yang cukup rendah menguntungkan untuk pemberian benih pada suatu lahan yang diatur dalam pemberian pasokan air yang memadai. Misalnya, benih diatur dalam gandum tinggi 60 persen dibandingkan dengan 80 persen ketika keresediaan air dalam tanah tidak membatasi.

Struktur tanah terbentuk melalui Agregasi berbagai partikel tanah yang menghasilkan bentuk/susunan tertentu pada tanah. Struktur tanah juga menentukan ukuran dan jumlah rongga antar partikel tanah yang mempengaruhi pergerakan air, udara, akar, tumbuhan dan organisme tanah. Beberapa jenis struktur tanah adalah remah, butir(granular), lempeng, balok, prismatik, dan tiang.

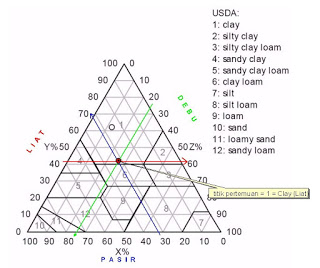
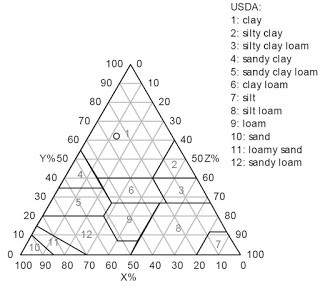
Pembagian jenis tanah yang dilakukan oleh para ilmuan ada berbagai macam. Berikut adalah beberapa jenis tanah berdasarkan *USDA (United States Department of Agriculture):*

1. Entisols, adalah tanah yang terbentuk dari sedimen vulkanik serta batuan kapur & metamorf.
2. Histosols, adalah tanah yang terbentuk dari pembusukkan jaringan tanaman sehingga mengandung banyak bahan organik.
3. Inceptisols, adalah tanah mineral yang usianya masih muda.
4. Verticols, adalah mineral dengan warna abu kehitaman, mengandung lempung 30% banyak terdapat di daerah beriklim kering dan memiliki batuan induk kaya akan kation.
5. Oxisols, adalah tanah yang mengalami pencucian sehingga kandungan zat hara sedikit sementara kandungan alumunium dan besi tinggi.
6. Andisols, adalah tanah berwarna gelap yang terbentuk dari endapan vulkanik.
7. Mollisols, adalah tanah mineral yang serupa dengan tanah praire, terbentuk dari batuan kapur.
8. Ultisols, adalah tanah yang berwarna kuning-merah yang telah mengalami pencucian.
   1. **Tekstur Tanah**

Tekstur tanah adalah keadaan tingkat kehalusan tanah yang terjadi kareba terdapatnya perbedaan komposisi kandungan fraksi pasir, debu, dan liat yang terkandung pada tanah. Dari ketiga jenis fraksi tersebut partikel pasir mempunyai ukuran diameter paling besar yaitu 2 – 0.05mm, debu dengan ukuran 0.05 – 0.002mm dan liat dengan ukuran < 0.002mm (penggolongan berdasarkan USDA). Keadaan tekstur tanah sangat berpengaruh terhadap keadaan sifat-sifat tanah yang lain seperti struktur tanah, permeabilitas tanah, porositas dan lain-lain.

Segitiga tekstur merupakan suatu diagram untuk menentukan kelas-kelas tekstur tanah. Ada 12 kelas tekstur tanah yang dibedakan oleh jumlah presentase ketiga fraksi tanah tersebut. Misalkan hasil analisis lab menyatakan bahwa presentase pasir (X) 32%, liat (Y) 42% dan debu (Z) 26%, berdasarkan diagram segitiga tekstur maka tanah tersebut masuk kedalam golongan tanah bertekstur pasir.

Menurut Hardjowigeno (1992) tekstur tanah menunjukkan kasar halusnya tanah. Tekstur tanah merupakan perbandingan antara butir-butir pasir, debu, dan liat. Tekstur tanah dikelompokkan dalam 12 klas tekstur. Kedua belas klas tekstur dibedakan berdasarkan presentase kandungan pasir, debu, dan liat.

[](http://3.bp.blogspot.com/-mGd6MSmKK44/UUMQdzs48OI/AAAAAAAAAXY/RoPYl_6dmIo/s1600/2.jpg)[](http://1.bp.blogspot.com/-7kKBSZuW2bc/UUMQKrlS4lI/AAAAAAAAAXQ/Ys4WZnuD4Gs/s1600/1.jpg)*Gambar 2.1 Tampilan 12 Klas Tekstur Tanah*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kelas Tekstur Tanah** | **Proporsi (%) fraksi tanah** | | | | | |
| Pasir | | Debu | | Liat | |
| **1.      Pasir *(Sandy)*** | 85 | | 15 | | 10 | |
| **2.      Pasir Berlempung*(Loam Sandy)*** | 70-90 | | 30 | | 15 | |
| **3.      Lempung Berpasir *(Sandy Loam)*** | 40-87,5 | | 50 | | 20 | |
| **4.      Lempung *(Loam)*** | 22,5-52,5 | | 30-50 | | 10-30 | |
| **5.      Lempung Liat Berpasir  *(Sandy-Clay-Loam)*** | 45-80 | | 30 | | 20-37,5 | |
| **6.      Lempung Liat berdebu *(Sandy-silt loam)*** | 20 | | 40-70 | | 27,5-40 | |
| **7.      Lempung Berliat *(Clay Loam)*** | 20-45 | | 15-52,5 | | 27,5-40 | |
| **8.      Lempung Berdebu *(Silty Loam)*** | 47,5 | | 50-87,5 | | 27,5 | |
| **9.      Debu *(Silt)*** | 20 | | 80 | | 12,5 | |
| **10.    Liat Berpasir *(Sandy-Clay)*** | 45-62,5 | | 20 | | 37,5-57,5 | |
| **11.    Liat Berdebu *(Silty-Clay)*** | 20 | | 40-60 | | 40-60 | |
| **12.    Liat *(Clay)*** | 45 | | 40 | | 40 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

*Tabel 2.1 Proposi Fraksi menurut Kelas Tekstur Tanah*

Tekstur tanah di lapangan dapat dibedakan dengan cara manual yaitu dengan memijit tanah basah menggunakan tangan sambil dirasakan halus kasarnya yang meliputi rasa keberadaan butir-butir pasir, debu dan liat, dengan cara membedakan berdasarkan golongan pada tekstur tanah tersebut.

Tanah bertekstur halus didominasikan oleh tanah liat dengan tekstur yang lembut dan licin yang memiliki permukaan yang lebih halus dibandingkan dengan tanah bertekstur kasar yang biasanya berbentuk pasir. Sehingga tanah-tanah yang bertekstur halus memiliki kapasitas dalam proses penyerapan unsur-unsur hara yang lebih besar dibandingkan dengan tanah yang bertekstur kasar. Namun, pada tanah bertekstur lembut ini umumnya lebih subur dibandingkan dengan tanah bertekstur kasar. Karena mengandung unsur hara dan bahan organik yang dibutuhkan oleh tanaman serta mudah dalam menyerap unsur hara.

Sedangkan pada tanah bertekstur kasar lebih porus dan laju infiltrasinya lebih cepat walaupun demikian tanah bertekstur halus memiliki kapasitas memegang air yang lebih besar daripada tanah pasir kerena memiliki permukaan yang lebih banyak yang berfungsi dalam retensi air (water retension). Tanah-tanah bertekstur kasar memiliki makro porus yang lebih banyak yang berfungsi dalam pergerakan udara dan air.

Semakin halus tekstur tanahnya maka kapasitas adsorsi menahan unsur-unsur hara lebih besar dan lebih banyak mengandung unsur hara dan bahan organik yang dibutuhkan tanaman. Kapasitas memegang air juga lebih besar sebab memiliki permukaan yang lebih luas. Sedangkan tanah bertekstur kasar memiliki laju infiltrasi yang cepat dan lebih porus. Sehingga unsur hara akan ikut hanyut dan yang tertahan didalam tanah semakin sedikit.

* + 1. **Jenis-jenis Tanah**
    - **Tanah Gambut**

Tanah Gambut adalah tanah yang berasal dari bahan organik (tumbuh-tumbuhan) yang hidup di rawa dan mengalamai proses pembusukan tidak sempurna.

Ciri-ciri utama tanah gambut sebagai berikut:

* Memiliki tingkat keasaman tinggi
* Tidak subur dan
* Dan tanpa pengolahan khusus tidak baik untuk lahan pertanian.
  + - **Tanah Liat**

Tanah liat dihasilkan oleh alam yang berasal dari pelapukan kerak bumi yang sebagian besar tersusun oleh batuan feldspatik, terdiri dari batuan granit dan batuan beku. Kerak bumu terdiri dari unsur-unsur seperti silikon, oksigen, dan aluminium. Aktivitas panas bumi membuat pelapukan batuan silika oleh asam karbonat kemudian membentuk terjadinya tanah liat.

Tanah Liat memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

1. Tanahnya sulit menyerap air sehingga tidak cocok untuk dijadikan lahan pertanian.
2. Tekstur tanahnya cenderung lengket bila dalam keadaan basah dan kuat menyatu antara butiran tanah yang satu dengan lainnya.
3. Dalam keadaan kering, butiran tanahnya terpecah-pecah secara halus.
4. Merupakan bahan baku pembuatan tembikar dan kerajinan tangan lainnya yang dalam pembuatannya harus dibakar dengan suhu di atas 10000C.

Jenis-jenis tanah liat :

* Tanah Liat Primer

Tanah liat primer (residu) adalah jenis tanah liat yang dihasilkan dari pelapukan batuan feldspatik oleh tenaga tendogen yang tidak berpindah dari batuan induk (batuan asalnya), karena tanah liat tidak berpindah tempat sehingga sifatnya lebih murni dibandingkan dengan tanah liat sekunder.

Tanah liat primer memiliki ciri-ciri :

* Warna putih sampai putih kusam
* Cenderung berbutir kasar
* Tidak plastis
* Daya lebur tinggi
* Daya susut kecil
* Bersifat tahan api

Dalam keadaan kering, tanah liat primer sangat rapuh sehingga mudah ditumbuk menjadi tepung. Hal ini disebabkan partikelnya yang terbentuk tidak simetris dan bersudut-sudut tidak seperti partikel tanah liat sekunder yang berupa lempengan sejajar.

* Tanah Liat Sekunder

Tanah liat sekunder atau sedimen (endapan) adalah jenis tanah liat hasil pelapukan batuan feldspatik yang berpindah jauh dari batuan induknya karena tenaga eksogen yang menyebabkan butiran-butiran tanah liat lepas dan mengendap pada daerah rendah seperti lembah sungai, tanah rawa, tanah marine, tanah danau.

Karena pembetukannya melalui proses panjang dan bercampur dengan bahan pengotor, maka tanah liat mempunyai sifat : berbutir halus, berwarna krem/abu-abu/coklat/merah jambu/kuning, suhu matang anatara 9000C – 14000C. Pada umumnya tanah liat sekunder lebih plastis dan mempunyai daya susut yang lebih besar daripada tanah liat primer.

Tanah liat sekunder memiliki ciri-ciri :

* Kurang Murni
* Cenderung berbutir halus
* Plastis
* Warna krem/abu-abu/coklat/merah jambu/kuning, kuning muda, kuning kecoklatan, kemerahan, kehitaman.
* Daya susut tinggi
* Suhu bakar 12000C – 13000C, ada yang sampai 14000C (fireclay, stoneware, ballclay)
* Suhu bakar rendah 9000C – 11800C, ada yang sampai 12000C (earthenware)

Menurut titik leburnya, tanah liat sekunder dapat dibagi menjadi lima kelompok besar, yaitu :

1. Tanah Liat Tanah Api (Fireclay)

Tanah liat api adalah tanah liat yang tahan dibakar pada suhu tinggi tanpa mengubah bentuk, misalnya kaolin dan mineral tahan api seperti alumina dan silika. Bahan ini sering digunakan untuk bahan campuran pembuatan massa badan siap pakai, untuk produk stoneware maupun porselin

1. Tanah Liat Stoneware

Tanah liat stoneware adalah tanah liat yang dalam pembakaran gerabah (earthenware) tanpa diserta perubahan bentuk. Tanah liat stoneware dapat digunakan sebagai bahan utama pembuatan benda keramik alat rumah tangga tanpa atau menggunakan campuran bahan lain.

1. Tanah Liat Ballclay

Disebut juga sebagai tanah liat sendimen. Ball Clay berbutir halus, mempunyai tingkat plastisitas sangat tinggi, daya susutnya besar dan biasanya berwarna abu-abu. Tanah liat ini mempunyai titik lebur antara 1250 ̊C s/d 1350 ̊C. Karena sangat plastis, ball clay hanya dapat dipakai sebagai bahan campuran pembuatan massa tanah liat siap pakai.

1. Tanah Liat Earthenware

Tanah liat ini memiliki tingkat plastisitas yang cukup, sehingga mudah dibentuk, warna bakar merah coklat dan titik leburnya sekitar 1100 ̊C s/d 1200 ̊C tanah liat merah banyak digunakan di industri genteng dan gerabah kasar dan halus. Warna alaminya tidak merah terang tetapi merah karat, karena kandungan besinya mencapai 8%. Bila diglasir warnanya akan lebih kaya, khususnya dengan menggunakan glasir timbal.

* + - **Tanah Berpasir**

Seperti dengan namanya tanah pasir merupakan pelapukan dari batuan pasir. Tanah ini biasanya banyak di daerah sekitar pantai atau daerah kepulauan.

Karakteristik tanah pasir tidak memiliki kandungan air dan mineral karena teksturnya yang sangat lemah. Tanah pasir akan sangat mudah ditemukan di daerah yang berpasir di indonesia. Sebagai negara kepulauan; indonesia adalah salah satu negara dengan jumlah tanah pasir terluas di dunia. Jenis tanaman yang cocok untuk tanah ini adalah umbi-umbian.

Tanah pasir juga sesuai dengan namanya, tanah ini mengandung batu kerikil. Karena mengandung kerikil maka tanah ini sangat mudah untuk dilalui air. Namun tanah ini sedikit mengandung humus sehingga tidak cocok untuk bercocok tanam. Karena mengandung kerikil atau batu, tanah ini sangat cocok dijadikan sebagai bahan bangunan. Sehingga hal ini membuat tanah pasir paling banyak dicari sebagai bahan bangunan

* + - **Tanah Humus**

Tanah humus merupakan tanah yang terbentuk dari pelapukan tumbuh-tumbuhan. Mengandung banyak unsur hara dan mineral dan sangat subur.

Karakteristik tanah humus sangat baik untuk cocok tanam karena kandungannya yang sangat subur dan baik untuk tanaman. Tanah ini memiliki unsur hara dan mineral yang banyak karena pelapukkan tumbuh hingga warnanya agak kehitaman.

Tanah humus juga adalah sisa-sisa hasil pelapukan tumbuh-tumbuhan yang telah diuraikan oleh organisme kecil dalam tanah. Humus memulihkan zat kimia yang berguna bagi tanah, sehingga tumbuhan dapat hidup. Tanah humus sangat subur dan cocok untuk lahan pertanian.

Ciri-cirinya :

* Berwarna kehitaman
* Subur mengandung bahan organik
* Dan mudah basah.
  1. **Bahasa Pemrograman**
     1. **Visual Basic**

Visual Basic 6.0 merupakan salah satu bahasa pemrograman yang bekerja dalam lingkup Ms-Windows. Microsoft Visual Basic 6.0 hampir dapat memanfaatkan seluruh kemudahan dan kecanggihan yang dimiliki oleh sistem operasi windows, secara umum kemampuan visual basic 6.0 adalah menyediakan komponen-komponen yang memungkinkan untuk membuat program aplikasi yang sesuai dengan tampilan dan cara kerja windows.

Visual Basic juga merupakan bahasa pemrograman yang menawarkan Integrated Development Environment (IDE) visual untuk membuat program perangkat lunak berbasis GUI (Graphical User Interface) pada sistem operasi Microsoft Windows.

Visual Basic 6.0 begitu populer karena menggunakan bahsa basic untuk pemrogramannya dan merupakan bahasa pemrograman tingkat awal. Sehingga lebih mudah dimengerti daripada bahasa-bahasa pemrograman lain. Selain itu, Visual Basic juga memiliki sumber yang begitu melimpah di internet.

Tampilan untuk ms. Visual basic 6.0 terdiri dari beberapa interface yang saling berhubungan yaitu :

* Bagian menu program
* Bagian toolbar
* Bagian toolbox
* Bagian jendela properties
* Bagian form
* Bagian jendela proyek
* Bagian jendela layout

Beberapa kemampuan dari Visual Basic antara lain sebagai berikut :

1. Membuat program aplikasi berbasis Windows
2. Membuat objek-objek pembantu program, misalnya file Help, kontrol ActiveX dan sebagainya.
3. Menguji program dan menghasilkan program akhir berekstensi EXE yang langsung dapat dijalankan.
   * 1. **Sejarah Visual Basic**

[Bill Gates](http://id.wikipedia.org/wiki/Bill_Gates), pendiri Microsoft, memulai bisnis [perangkat lunak](http://id.wikipedia.org/wiki/Perangkat_lunak) dengan mengembangkan *interpreter* bahasa [Basic](http://id.wikipedia.org/wiki/Basic) untuk [Altair 8800](http://id.wikipedia.org/wiki/Altair_8800), untuk kemudian ia ubah agar dapat berjalan di atas [IBM PC](http://id.wikipedia.org/wiki/IBM_PC) dengan sistem operasi [DOS](http://id.wikipedia.org/wiki/DOS). Perkembangan berikutnya ialah diluncurkannya BASICA (*basic-advanced*) untuk DOS. Setelah BASICA, Microsoft meluncurkan Microsoft QuickBasic dan Microsoft Basic (dikenal juga sebagai Basic Compiler).

Visual Basic adalah pengembangan dari bahasa komputer [BASIC](http://id.wikipedia.org/wiki/BASIC) (*Beginner’s All-purpose Symbolic Instruction Code*). Bahasa BASIC diciptakan oleh Professor John Kemeny dan Thomas Eugene Kurtz dari [Perguruan Tinggi Dartmouth](http://id.wikipedia.org/wiki/Perguruan_Tinggi_Dartmouth) pada pertengahan tahun 1960-an. Bahasa program tersebut tersusun mirip dengan bahasa Inggris yang biasa digunakan oleh para programer untuk menulis program-program komputer sederhana yang berfungsi sebagai pembelajaran bagi konsep dasar pemrograman komputer.

Sejak saat itu, banyak versi [BASIC](http://id.wikipedia.org/wiki/BASIC) yang dikembangkan untuk digunakan pada berbagai platform komputer, seperti Microsoft QBASIC, QUICKBASIC, GWBASIC, IBM BASICA, Apple BASIC dan lain-lain.

Apple BASIC dikembangkan oleh [Steve Wozniak](http://id.wikipedia.org/wiki/Steve_Wozniak), mantan karyawan [Hewlett Packard](http://id.wikipedia.org/wiki/Hewlett_Packard) dan teman dekat [Steve Jobs](http://id.wikipedia.org/wiki/Steve_Jobs) (pendiri Apple Inc.). Steve Jobs pernah bekerja dengan Wozniak sebelumnya (mereka membuat game arcade “Breakout” untuk Atari). Mereka mengumpulkan uang dan bersama-sama merakit PC, dan pada tanggal [1 April](http://id.wikipedia.org/wiki/1_April)[1976](http://id.wikipedia.org/wiki/1976) mereka secara resmi mendirikan perusahaan komputer Apple. Popularitas dan pemakaian BASIC yang luas dengan berbagai jenis komputer turut berperan dalam mengembangkan dan memperbaiki bahasa itu sendiri, dan akhirnya berujung pada lahirnya Visual Basic yang berbasis [GUI](http://id.wikipedia.org/wiki/Antarmuka_pengguna_grafis) (*Graphic User Interface*) bersamaan dengan Microsoft Windows. Pemrograman Visual Basic begitu mudah bagi pemula dan programer musiman karena ia menghemat waktu pemrograman dengan tersedianya komponen-komponen siap pakai.

Hingga akhirnya Visual Basic juga telah berkembang menjadi beberapa versi, sampai yang terbaru, yaitu Visual Basic 2010. Bagaimanapun juga Visual Basic 6.0 tetap menjadi versi yang paling populer karena mudah dalam membuat programnya dan ia tidak menghabiskan banyak [memori](http://id.wikipedia.org/wiki/Memori_%28komputer%29).

Sejarah BASIC di tangan Microsoft sebagai bahasa yang diinterpretasi (BASICA) dan juga bahasa yang dikompilasi (BASCOM) membuat Visual Basic diimplementasikan sebagai gabungan keduanya. Programmer yang menggunakan *Visual Basic* bisa memilih kode bahasa pemrograman yang dikompilasi atau kode yang harus bahasa pemrograman yang diinterpretasikan sebagai hasil [porting](http://id.wikipedia.org/wiki/Porting) dari kode VB. Sayangnya, meskipun sudah terkompilasi jadi bahasa mesin, DLL bernama MSVBVMxx.DLL tetap dibutuhkan. Namun karakteristik bahasa terkompilasi tetap muncul (ia lebih cepat dari kalau kita pakai mode terinterpretasi).

* + 1. **Perkembangan Visual Basic**

VB 1.0 dikenalkan pada 1991, pendekatan yang dilakukan untuk menghubungkan bahasa pemrograman dengan GUI berasal dari prototype yang dikembang oleh “Alan Cooper” yang di sebut TRIPOD, kemudian Microsoft mengontrak copper dan asosiasinya untuk mengembangkan tripod agar dapat digunakan di windows 3.0 dibawah nama Ruby. Berikut Visual Basic (VB 1.0 sampai VB 6.0) :

1. Proyek “Thunder” dirintis.
2. Visual Basic 1.0 (May 1991) di rilis untuk windows pada COMDEX/Windows Worditrade yang dipertunjukan di Atlanta, Georgia.
3. Visual Basic 1.0 untuk DOS dirilis pada bulan September 1992. Bahasa ini tidak kompatibel dengan Visual Basic For Windows. VB 1.0 for DOS ini kenyataanya merupakan versi kelanjutan dari compiler BASIC, QuickBasic dan BASIC Professional Development System.
4. Visual Basic 2.0 dirilis pada November 1992. Cakupan pemrogramannya cukup mudah untuk digunakan dan kecepatannya juga telah di modifikasi. Khususnya pada Form yang menjadikan object dapat dibuat secara seketika, serta konsep dasar dari Class modul yang berikutnya di implementasikan pada VB 4.
5. Visual Basic 3.0, dirilis pada musim panas 1993 dan dibagi menjadi versi standard dan professional. VB 3 memasukkan Versi 1.1 dari Microsoft Jet Database Engine yang dapat membaca serta menulis database Jet (atau access) 1.x.
6. Visual Basic 4.0 (Agustus 1995) merupakan versi pertama yang dapat membuat windows program 32 bit sebaik versi 16 bitnya. VB 4 juga memperkenalkan kemampuan untuk menulis non-GUI class pada Visual Basic.
7. Visual Basic 5.0 (February 1997), Microsoft merilis secara eksklusif Visual Basic untuk versi windows 32 bit. Programmer yang menulis programnya pada versi 16 bit dapat dengan mudah melakukan import programnya dari VB4 ke VB5, dan juga sebaliknya program VB5 dapat diimport menjadi VB4. VB 5 memperkenalkan kemampuan untuk membuat User Control.
8. Visual Basic 6.0 (pertengahan 1998) merupakan beberapa cakupan, termasuk kemampuannya untuk membuat Aplikasi Web-based. Visual Basic 6 di jadwalkan akan memasuki Microsoft “ fasa non Supported” dimulai pada maret 2008.
   1. **Metode Yang Digunakan**
      1. **SAW (Simple Additive Weighting)**

Metode SAW sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut.

Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Metode SAW mengenal adanya 2 (dua) atribut yaitu kriteria keuntungan (benefit) dan kriteria biaya (cost). Perbedaan mendasar dari kedua kriteria ini adalah dalam pemilihan keriteria ketika mengambil keputusan.

Adapun langkah penyelesaiannya adalah :

1. Menentukan kriteria yang dijadikan acuan pengambilan keputusan (Cj (j=1,2,...,n) )
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif (Ai (i=1,2,...,n) ) pada setiap kriteria Cj Kasar (K) = 0,25, Agak Kasar (AK) = 0,5, Agak Halus (AH) = 0,75, Halus (H) = 1.
3. Membuat matriks keputusan X berdasarkan kriteria, kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan jenis atribut sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.



*Gambar 2.2 : Matriks Ternormalisasi*

Dimana Xij merupakan rating kinerja alternatif ke-i terhadap atribut ke-j.



*Keterangan :*

*rij* *= nilai rating kinerja ternormalisasi*

*xij = nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria*

*Max xij = nilai terbesar dari setiap kriteria*

*Min xij= nilai terkecil dari setiap kriteria*

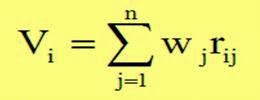
*Benefit = jika nilai terbesar adalah terbaik*

*Cost = jika nilai terkecil adalah terbaik*

1. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik sehingga solusi.

Nilai bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap atribut, diberikan sebagai :

**W = {w1,w2,w3,...,wn}** ...............(3)

[](http://3.bp.blogspot.com/-hj37oQHNzcs/UxibyeV_y_I/AAAAAAAAHT0/S4HZs99wOZU/s1600/Pictumm.jpg)

................(4)

*Keterangan :*

*Vi = rangking untuk setiap alternatif*

*Wj = nilai bobot dari setiap kriteria*

*rij = nilai rating kinerja ternormalisasi*

Nilai *Vi* yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif *Ai* lebih terpilih

* + 1. **Kelebihan Metode SAW**

Kelebihan dari model Simple Additive Weighting (SAW) dibandingkan dengan pengambilan keputusan yang lain terletak pada kemampuannya untuk melakukan penilaian secara lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot preferensi yang sudah ditentukan, selain itu SAW juga dapat menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada karena adanya proses perankingan setelah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut.

* 1. **Database Yang Digunakan**
     1. **Pengertian Database**

Database atau bisa dikenal dengan basis data adalah kumpulan data yang terhubung dengan suatu objek, topik, atau tujuan khusus tertentu. Database juga adalah sebagai pengatur, pengolahan serta penyajian informasi yang merupakan suatu kumpulan data-data yang disusun sedemikian rupa sehingga membentuk informasi yang sangat berguna.

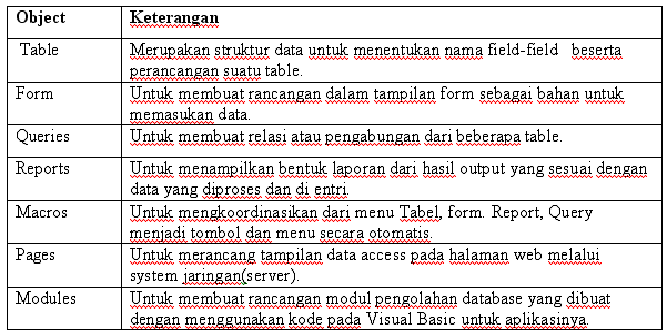
Database (basisdata) juga dapat diartikan sebagai suatu pengorganisasian data dengan bantuan komputer yang memungkinkan dapat diakses dengan mudah dan cepat. Dalam hal ini, pengertian akses dapat mencakup perolehan maupun pemanipulasian data, seperti menambah (input), mengubah (edit), menghapus (delete), dan mencari (search) data.

Manfaat database banyak kita jumpai disekeliling kita, misalnya ATM yang merupakan sebuah contoh teknologi informasi, yang pada dasarnya memanfaatkan database yang memungkinkan seseorang bisa mengambil uang dimana saja dan kapan saja. Aplikasi database yang lain dapat dijumpai pada toko-toko swalayan, perpustakaan, dan bahkan pada internet.

* + 1. **Microsoft Access**

Microsoft Access 2007 merupakan salah satu program pengolah database yang canggih, yang digunakan untuk mengolah berbagai jenis data dengan pengoperasian yang mudah. Diantaranya dapat melakukan proses penyortiran, pengaturan data, pembuatan label data serta pembuatan laporan kegiatan sehari-hari. Banyak hal baru apabila bekerja dengan *Microsoft Access 2007,* di antaranya :

* Database Windows toolbar untuk mempercepat proses pembuatan, penataan dan pengolahan objek database.
* Fasilitas group untuk mengelompokan objek di dalam database.
* Menampilkan sub data pada objek tabel, query dan form.
  + 1. **Langkah-langkah untuk menjalankan microsoft access adalah :**
* Siapkan instalasi Microsft Acces yang merupakan satu paket denganMicrosftOffice. Pilih menu Microsft Acces pada menu yang tersedia dalam windows.
* Untuk membuat Database Baru(Blank Database), buka menu File, lalu pilih New. Lalu klik Blank Database.
* Akan muncul kotak dialog save. Simpan database baru dengan nama yang sesuai dengan informasi yang akan dibangun serta letakan pada folder directory yang telah disiapkan.
* Pilih object yang diinginkan. Jika ingin membuat table, maka pilih object table dan pilih create table. Jika ingin membuat Query maka juga pilih object Query dan seterusnya.

*Tabel 2.2 Tampilan object pada microsoft access*