

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teoritik Variabel

1. Modul

Modul adalah salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan di desain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan pembelajaran yang spesifik modul minimal memuat tujuan pembelajaran, materi belajar dan evaluasi. Modul berfungsi sebagai sarana yang bersifat mandiri, sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri sesuai kecepatannya masing-masing.

Modul yang diperlukan harus memenuhi karakteristik diantaranya yaitu:

a. *Self instruction*

Merupakan karakteristik penting dalam modul, pada tahap ini siswa mampu belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Maka dalam karakteristik modul ini harus:

- 1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian kompetensi inti dan kompetensi dasar.
- 2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas.
- 3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
- 4) Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.
- 5) Terdapat rangkuman materi.

b. *Self contained*

Merupakan karakteristik untuk memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas.

c. *Stand alone* (berdiri sendiri)

Merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar atau media lain.

d. Adaptif

Merupakan modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi.

e. *User friendly* (bersahabat atau akrab)

Merupakan modul yang hendaknya memenuhi kaidah *user friendly* dengan pemakainnya.

(Fatikhah & Izzati, 2015;49-50)

2. ***Problem Based Learning***

a. Pengertian *Problem Based Learning*

Model pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menginisiasi siswa dengan menghadirkan sebuah masalah agar diselesaikan oleh siswa. Selama proses pemecahan masalah, siswa membangun pengetahuan serta mengembangkan keterampilan pemecahan dan keterampilan *self-regulated learner*. Dalam proses pembelajaran PBL, seluruh kegiatan yang disusun oleh siswa harus bersifat sistematis. Hal tersebut diperlukan untuk memecahkan masalah atau menghadapi tantangan yang nanti diperlukan dalam *karier* dan kehidupan sehari-hari (Shofiyah & Wulandari, 2018;34)

b. Karakteristik Model *Problem Based learning* (PBL)

Adapun karakteristik model *Problem based Learning* (PBL) sebagai berikut:

1) Berfokus pada interdisiplin

Dalam pembelajaran masalah yang dihadapkan kepada siswa meskipun berpusat pada masalah pembelajaran tertentu solusi yang dikehendaki melibatkan banyak mata pelajaran.

2) Penyelidikan otentik

Problem Based Learning (PBL) menghendaki peserta didik menggeluti penyelidikan otentik dengan memperoleh pemecahan nyata terhadap masalah-masalah nyata. Mereka menganalisis informasi, melaksanakan eksperimen (bila diperlukan) membuat inferensi dan membuat kesimpulan.

3) Menghasilkan karya nyata dan memamerkan

Problem Based Learning (PBL) menghasilkan produk dalam bentuk karya nyata dan memamerkannya. Produk ini mewakili sebuah solusi yang dapat berupa skrip sinetron, sebuah laporan, model fisik, rekaman video atau program komputer yang dibahas dan dirancang untuk dikomunikasikan kepada pihak-pihak terkait.

4) Kolaborasi

Ditandai dengan peserta didik bekerjasama dengan peserta didik lain dalam sebuah kelompok kecil maupun secara berpasangan. Saling bekerjasama mendatangkan motivasi untuk keterlibatan berkelanjutan dalam tugas-tugas kompleks dan memperkaya kesempatan-kesempatan berbagi *inkuiri* dan dialog dan untuk perkembangan keterampilan-keterampilan sosial.

c. Sintak Pembelajaran *Problem Based Learning*

Ada lima tahapan dalam pembelajaran *Problem Based Learning* dan perilaku yang dibutuhkan oleh guru. Adapun masing-

masing tahapan pembelajaran *Problem Based Learning* yang disajikan pada tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Sintak Pembelajaran *Problem Based Learning*

Fase	Indikator	Tingkah Laku Guru
1.	Mengorientasi siswa pada masalah	Guru menginformasikan tujuan-tujuan pembelajaran, mendeskripsikan kebutuhan-kebutuhan logistik penting, dan memotivasi agar terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah yang mereka pilih sendiri.
2.	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Guru membantu siswa menentukan dan mengatur tugas-tugas belajar yang berhubungan dengan masalah itu.
3.	Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, mencari penjelasan dan solusi.
4.	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya siswa yang sesuai seperti laporan.

5.	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa melakukan refleksi atau penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan.
----	--	---

(Shofiyah & Wulandari, 2018;35)

d. Keunggulan dan Kelemahan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Adapun keunggulan dan kelemahan model *Problem Based Learning* (PBL) sebagai berikut:

1) Keunggulan Model *Problem Based Learning* (PBL)

- a) Proses pembelajaran bermakna bagi peserta didik dimana siswa belajar memecahkan masalah melalui penerapan pengetahuan yang dimilikinya;
- b) Peserta didik mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara simultan dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan;
- c) Meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif peserta didik dalam bekerja, motivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.

2) Kelemahan Model *Problem Based Learning* (PBL)

- a) Manakala peserta didik tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa susah untuk mencoba;
- b) Keberhasilan strategi pembelajaran melalui pemecahan masalah membutuhkan cukup waktu untuk persiapan;

- c) Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari (Haryanti & Febriyanto, 2017;59-60)

3. Aplikasi *PlantNet*

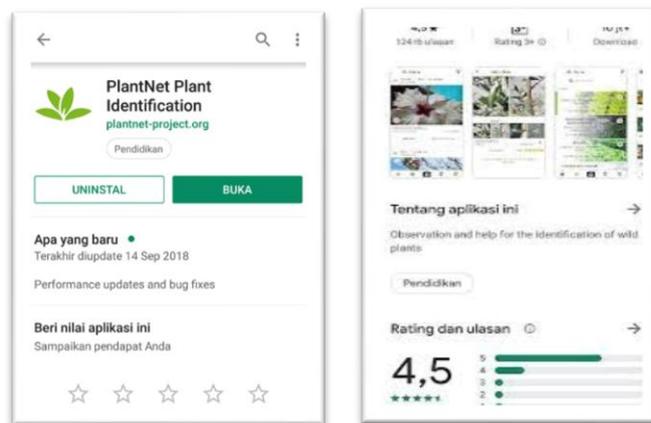
a. Pengertian Aplikasi *PlantNet*

Aplikasi *PlantNet* juga merupakan aplikasi berbagi dan pengambilan gambar untuk identifikasi tumbuhan, yang tersedia di perangkat *Phone*, *iPad*, dan *android*. Aplikasi tersebut dapat mengidentifikasi daun, buah, bunga, kulit kayu, dan klasifikasi. *PlantNet* adalah sebuah aplikasi *platform* penginderaan partisipatif yang inovatif mengandalkan identifikasi tanaman berbasis gambar yang bertujuan untuk meminta kontributor non-ahli dan memfasilitasi produksi observasi data *botani*. Penulis dapat menyimpulkan bahwa *PlantNet* ini merupakan sebuah aplikasi yang dapat membantu dalam mengidentifikasi tumbuhan melalui pengambilan foto tanaman ataupun foto tanaman yang sudah tersimpan di *gallery smartphone* (Sugandi dkk, 2020;771-772)

b. Penggunaan Aplikasi *PlantNet*

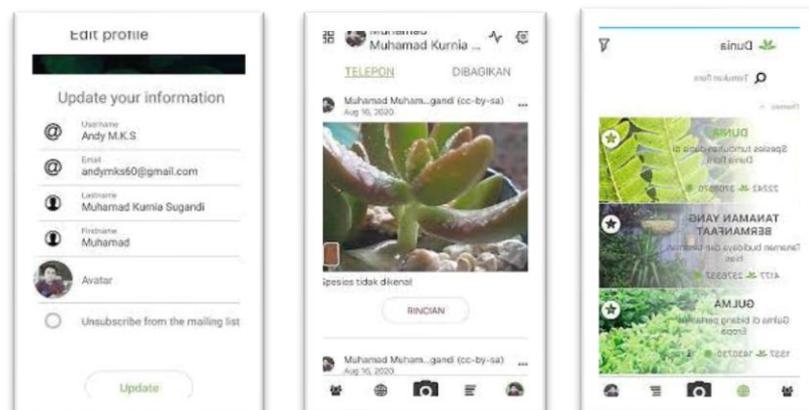
Pada bulan maret 2013 *plantnet mobile iOS* diluncurkan yang mencakup 22.574 gambar terdiri dari 9.57 spesies tumbuhan yang umumnya terdapat di Eropa. Kurang dari setahun data tumbuhan di aplikasi ini, meningkat menjadi 66.000 gambar terdiri dari 3.600 spesies. Tahun 2014 *PlantNet mobile android* akhirnya resmi didistribusikan setahun setelah versi *iOS* nya. Pada versi *android* terdapat pengembangan data lebih banyak mencakup 85.750 gambar tumbuhan yang terdiri dari 3.957 spesies, dan beberapa inovasi pada *software*nya. *PlantNet mobile* memiliki 4 fungsi utama yaitu : (i) pembaca gambar untuk dijelajahi; (ii) *browser* taksonomi termasuk nama umum, dengan fungsi pencarian teks sangat lengkap; (iii) profil pengguna dan layar manajemen konten

pribadi dan tertentu saja; (iv) alat identifikasi berbasis gambar berupa mesin pencari visual berfokus pada empat jenis tampilan sederhana (bunga, buah, daun, dan kulit kayu). Aplikasi *PlantNet* bisa dipergunakan melalui *smartphone* berbasis *android* dengan cara melakukan pengunduhan dan penginstalan aplikasi terlebih dahulu dari *playstore* (Sugandi dkk, 2020;773)



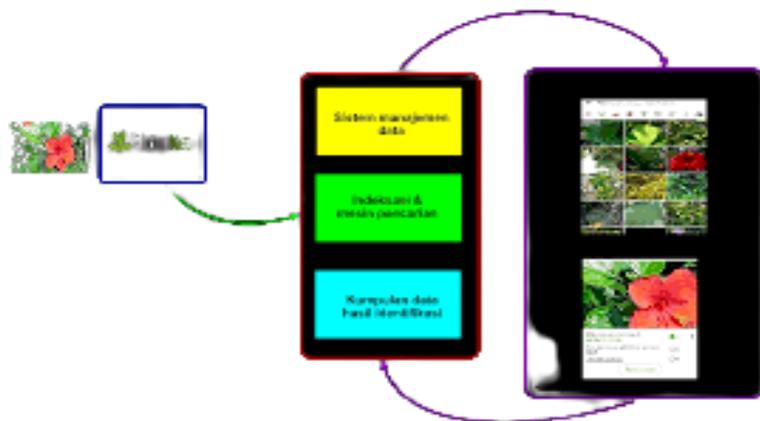
Gambar 2.1 Tampilan *PlantNet* pada *Play store*

Apabila aplikasi *PlantNet* sudah berhasil terinstal, Langkah selanjutnya yaitu membuat akun dengan menggunakan *email* yang dipergunakan di *smartphone* agar lebih mudah. Edit identitas profil untuk melengkapi data pengguna yaitu *user name*, *email*, *firstname*, *lastname*, dan foto profil.



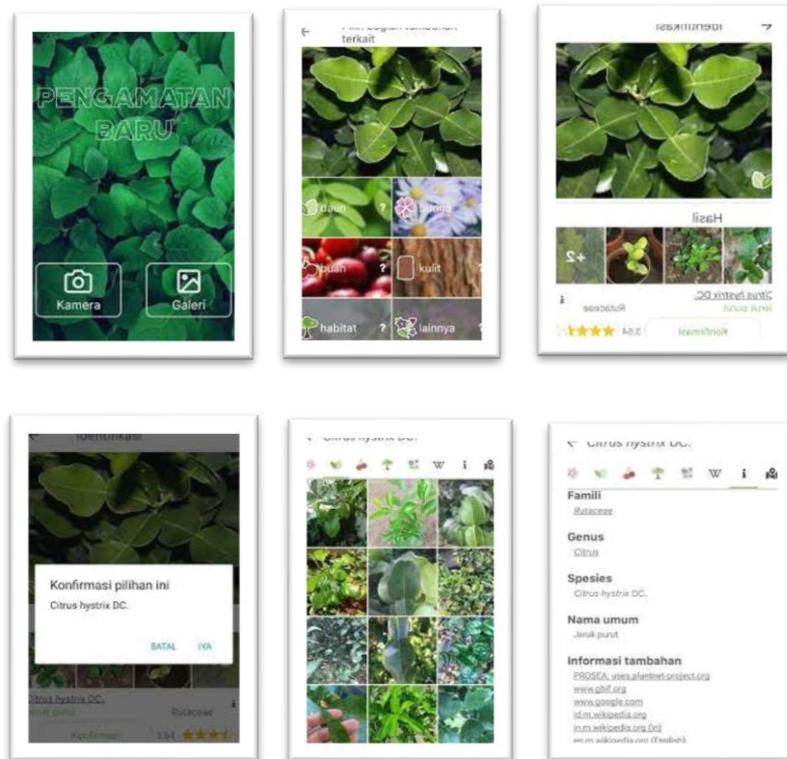
Gambar 2.2 Akun Pengguna Setelah Edit Profil

Tahapan berikutnya setelah *log in* dengan akun email, aplikasi *PlantNet* siap digunakan untuk melakukan identifikasi pada spesimen tumbuhan. Prinsip kerja plantnet yaitu menggunakan mesin pencarian visual (*the visual search engine*), pada dasarnya mesin pencari visual ini akan mencocokkan gambar berskala besar yang terbukti bekerja dengan baik pada spesimen tumbuhan. Berikut skema melakukan identifikasi tumbuhan menggunakan *PlantNet*:



Gambar 2.3 Skema Identifikasi Tumbuhan Menggunakan *Plantnet Mobile Android*

Gambar 2.3 Menggambarkan tentang bagaimana proses melakukan identifikasi tumbuhan dengan menggunakan aplikasi *PlantNet*, sampai dengan menghasilkan data hasil identifikasi yang terkonfirmasi. Berikut adalah contoh pelaksanaan identifikasi morfologi daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C.) menggunakan aplikasi *PlantNet Mobile Android*.



Gambar 2.4 Proses Identifikasi Daun Menggunakan *PlantNet*

Gambar 2.4, menunjukkan tahapan-tahapan identifikasi daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C). saat kita masuk aplikasi akan disajikan layar pilihan pengamatan yaitu dengan cara mengambil gambar secara langsung atau bisa mengambil dari galeri foto. Tahap kedua akan muncul pilihan yang akan diidentifikasi yaitu daun, bunga, buah, kulit, dan habitat. Tahap ketiga dan keempat akan muncul gambar yang dipilih untuk diidentifikasi dan konfirmasi. Tahap kelima dan keenam menampilkan gambar spesimen yang akan diidentifikasi (Sugandi dkk, 2020;775)

4. Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah adalah suatu kecakapan atau potensi yang ada dalam diri siswa sehingga ia dapat menyelesaikan

permasalahan dan dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Jadi, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan dasar dalam proses pembelajaran. Pada proses pembelajaran guru harus mampu merangsang kreativitas siswa dalam memecahkan suatu masalah. Kemampuan pemecahan masalah sangat penting bagi siswa karena dengan siswa mampu menyelesaikan suatu masalah siswa memperoleh pengalaman, menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang sudah dimiliki oleh siswa untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Terdapat empat Langkah pokok pemecahan masalah antara lain: “*Understanding the Problem, Devising a Plan, Carrying out the plan, dan Looking Back*”. Secara terperinci keempat Langkah tersebut dijabarkan sebagai berikut:

a) *Understanding the Problem* (Memahami Masalah)

Pada Langkah ini, siswa harus memahami; apa masalah yang dihadapi?; Apa yang ia ketahui?; Apa yang dinyatakan?; Apa kondisinya?; Bagaimana memilah kondisi tersebut?; Tulis ha-hal apa saja terkait kondisi/permasalahan tersebut, jika perlu menggunakan gambar, simbol, atau lambang yang sesuai.

b) *Devising a Plan* (Menyusun Rencana Pemecahan)

Langkah ini mengharapkan siswa dapat menemukan hubungan diantara data yang tersedia dengan hal-hal lain yang belum diketahui atau hal-hal yang serupa seperti masalah tersebut. Apakah pernah mengalami masalah yang saling memiliki keterkaitan?; Apakah mengetahui masalah yang berkaitan?; Langkah apa yang bisa digunakan?; Apakah ada pola penyelesaiannya?;

c) *Carrying out the plan* (Melaksanakan Rencana)

Setelah disusun, rencana tersebut harus dijalankan untuk menemukan solusinya. Melakukan pemeriksaan atas langkah yang dikerjakan apakah sudah sesuai, serta bagaimana cara

membuktikan perhitungannya, langkah-langkah, serta prosedur yang digunakan sudah benar.

d) *Looking Back* (Memeriksa Kembali)

Melakukan pemeriksaan Kembali terhadap tahapan proses dan solusi yang sudah dibuat untuk memastikan jika cara itu sudah sangat benar. Melakukan generalisasi untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang sama, serta mencari kemungkinan terdapatnya penyelesaian lainnya (Polya 1945) dalam (Anggraeni & Kadarisma, 2020;1073)

5. Tumbuhan Biji

Tumbuhan biji (*Spermatophyta*) meliputi semua tumbuhan yang menghasilkan biji. Berdasarkan letak bakal biji atau bijinya, *Spermatophyta* dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu *Gymnospermae* (tumbuhan biji terbuka) dan *Angiospermae* (tumbuhan biji tertutup).

a. Tumbuhan Biji Terbuka (*Gymnospermae*)

1) Ciri-ciri dan klasifikasi tumbuhan biji terbuka (*Gymnospermae*)

Gymnospermae memiliki istilah yaitu biji terbuka yang berarti bijinya tidak dibungkus oleh daun buah. Pada umumnya, *Gymnospermae* berhabitus (perawakan) sebagai perdu, dan pada pohon tidak ada yang berupa herba *Gymnospermae* merupakan tumbuhan yang juga memiliki jaringan pembuluh, yaitu xilem dan floem. *Gymnospermae* mempunyai ciri-ciri yaitu memiliki batang pohon yang besar dan berkambium, berakar tunggang dan berserabut, alat perkembangbiakan berupa stobilus (jantan dan betina), serta pada daun berwarna hijau dengan jarak antar daun berdekatan. *Gymnospermae* yang masih hidup terdiri atas 4 divisi, yaitu divisi *Cycadophyta*, *Ginkgophyta*, *Coniferophyta*, dan *Gnetophyta* (Syamsuri dkk, 2017;214)

a) *Cycadophyta*

Cycadophyta merupakan kerajaan Plantae yang dapat dikatakan menyerupai palem, namun bukan palem sejati, yang merupakan tumbuhan berbunga karena termasuk *Gymnospermae*. *Cycadophyta* memiliki biji terbuka yang terdapat dalam sporofil, yaitu daun yang terspesialisasi untuk reproduksi. Ciri khas kelompok ini, yaitu batang tidak bercabang, dan daun majemuk tersusun sebagai tajuk di puncak pohon. *Cycadophyta* ditemukan di wilayah tropis maupun subtropis, misalnya *Cycas rumphii* (pakis haji). Adapun peran pakis haji dalam kehidupan sehari-hari yaitu sebagai tanaman hias.



Gambar 2.5 Pakis haji (*Cycas rumphii*)

Sumber: <https://www.planetnatural.com/sago-palm/>

b) *Ginkgophyta*

Ginkgophyta merupakan kerajaan Plantae. *Ginkgophyta* juga merupakan anggota divisi yang memiliki hanya satu spesies, yaitu *Ginkgo biloba*. Tinggi pohon dapat mencapai 30 m, daun berbentuk kipas, mudah gugur, dan berumah dua (serbuk sari dan bakal biji dihasilkan oleh individu yang berlainan). Adapun peran *Ginkgo biloba* dalam kehidupan sehari-hari yaitu sebagai tanaman hias dan juga dapat menjadi salah satu obat tradisional.



Gambar 2.6 Pohon rambut gadis (*Ginkgo biloba*)

Sumber: <https://intisari.grid.id/read/0399549/ginkgo-biloba-fosil-hidup-tahan-api-yang-buahnya-andal-menjaga-otak-agar-tetap-cemerlang?page=all>

c) *Coniferophyta* atau *Pinophyta*

Coniferophyta merupakan kerajaan Plantae yaitu tumbuhan *evergreen* (selalu hijau, tak luruh) dan memiliki runjung. Jenis-jenis yang terkenal, misalnya pinus, *Agathis*, ara, cemara *juniperus*, dan *taxus*. Adapun peran pinus, *Agathis*, ara, cemara *juniperus*, dan *taxus* dalam kehidupan sehari-hari yaitu sebagai tanaman hias. *Coniferophyta* artinya tumbuhan pembawa kerucut karena alat reproduksi jantan dan betina berupa strobilus yang berbentuk kerucut. Ada dua macam strobilus, yaitu strobilus biji atau strobilus betina dan strobilus serbuk sari atau strobilus jantan.



Gambar 2.7 Pinus (*Pinus merkusii*)

Sumber: <https://itd.unair.ac.id/itd/id/index.php/2021/07/29/the-potential-of-pine-bark-and-flowers-as-dengue-antivirus-candidates/>

d) *Gnetophyta*

Gnetophyta merupakan kerajaan Plantae yang juga merupakan anggota kelompok yang berupa perdu, liana (tumbuhan pemanjat), dan pohon. Daun berhadapan, dengan urat daun menyirip seperti tumbuhan dikotil. Pada Xilem terdapat trakea. Strobilusnya tidak berbentuk kerucut. Contohnya antara lain melinjo (*Gnetum gnemon*). Adapun peran melinjo dalam kehidupan sehari-hari yaitu sebagai tanaman yang dapat dikonsumsi. (Syamsuri dkk, 2017;215)

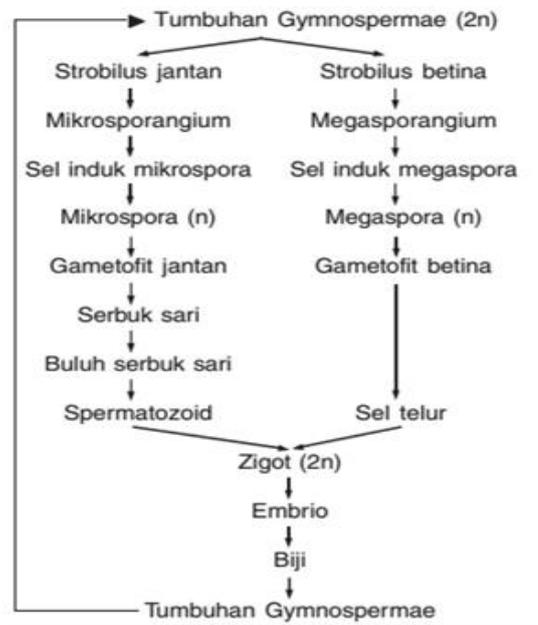


Gambar 2.8 Melinjo (*Gnetum gnemon*)

Sumber: <https://lindungihutan.com/blog/mengenal-pohon-melinjo-dan-manfaatnya/>

2) Siklus metagenesis tumbuhan biji terbuka (*Gymnospermae*)

Siklus metagenesis tumbuhan biji terbuka (*Gymnospermae*) dimulai dengan tanaman induk penghasil spora, yang bergantian dengan generasi gametofit dengan durasi yang singkat, dan kemudian akan kembali ke fase sporofit. Berikut ini merupakan siklus metagenesis tumbuhan biji terbuka (*Gymnospermae*):



Gambar Siklus metagenesis tumbuhan biji terbuka (*Gymnospermae*)

3) Peranan tumbuhan biji terbuka (*Gymnospermae*)

Tumbuhan biji terbuka memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia. Tumbuhan biji terbuka yang bermanfaat antara lain sebagai berikut:

- a) Sebagai penghasil bahan penting untuk industri kertas dan korek api (*Pinus* dan *Agathis*).
- b) Untuk obat-obatan (*Pinus*, *Ephedra*, *Juniperus sp*)
- c) Untuk makanan (*Gnetum gnemon*)
- d) Sebagai tanaman hias (*Araucaria*, *Thuia*, *Cyas rumphii* dan *Cuprhesuss*)
- e) Sebagai bahan bangunan dan perabotan rumah tangga (*Pinus*)

b. Tumbuhan Biji tertutup (*Angiospermae*)

1) Ciri-ciri dan klasifikasi tumbuhan biji tertutup

Angiospermae merupakan tumbuhan yang dominan saat ini. *Angiospermae* meliputi divisi *Antophyta*, yaitu tumbuhan berbunga. *Angiospermae* memiliki pembuluh xilem dan floem.

Anggota *Angiospermae* dapat berupa pohon, perdu, semak, tumbuhan merambat, dan herba. Anggota *Angiospermae* ada yang bersifat semusim, tahunan, dan ada yang sukulen (daun berdaging untuk menyimpan air sebagai adaptasi terhadap lingkungan kering). Tumbuhan yang hidup di daerah kering beradaptasi dengan mereduksi daun misalnya kaktus.

Ciri utama yang membedakan *Angiospermae* dengan kelompok tumbuhan lain adalah adanya bunga dengan bakal biji yang terletak di dalam bakal buah. Pada batang, terdapatnya batang berkambium dan tidak berkambium serta memiliki pembuluh vaskular, yaitu xilem dan floem. Dan batang juga mengandung lignin yang menyebabkan batang kaku, keras, dan tebal. Sedangkan pada bunga, terdapatnya bunga yang tunggal, bergerombol, dan bagian-bagian yang sangat kompleks. Bunga berfungsi menghasilkan buah dan biji. Bunga memiliki bagian yaitu petal dan stamen, petal dari bunga berfungsi untuk menarik perhatian serangga dan burung sedangkan stamen dan karpel pada bunga tabung merupakan organ reproduksi bunga. Serta pada daun, *Angiospermae* memiliki tulang daun yang bervariasi, yaitu menyirip, menjari, dan lurus. Dan pada akar, pada *Angiospermae* sistem perakaran berbentuk serabut atau tunggang (Syamsuri dkk, 2017;216)

Angiospermae dibagi menjadi dua kelas, yaitu Magnoliopsida (dikotil) dan Liliopsida (monokotil). Klasifikasi *Angiospermae* menjadi dikotil dan monokotil didasarkan pada perbedaan struktur vegetatif (batang, daun, akar) dan struktur generatif (bunga dan biji).

Keping Biji	Tulang Daun	Batang	Bunga	Akar
Monocotyledoneae  Satu kotiledon	 Tulang daun sejajar atau melengkung	 Berkas pengangkut tersebar	 Bagian perhiasan bunga hanya terdiri dari 3 atau kelipatannya	 Sistem akar serabut
Dicotyledoneae  Dua kotiledon	 Tulang daun menyirip atau menjari	 Berkas pengangkut tersusun dalam suatu lingkaran	 Bagian perhiasan bunga terdiri dari 2, 4, 5, atau kelipatannya	 Sistem akar tunggang

Gambar 2.10 Perbedaan Dikotil dan Monokotil

Sumber: <https://danperbedaan.blogspot.com/2016/05/perbedaan-monokotil-dan-dikotil.html>

a) Kelas Magnoliopsida (Dikotil)

Dikotil memiliki dua kotiledon atau dua daun lembaga (koti) pada biji. Daun-daun dikotil memiliki urat daun jala. Batang memiliki kambium yang berguna dalam pertumbuhan sekunder (pertumbuhan melebar) serta memiliki pembuluh xilem dan floem yang tersusun dalam lingkaran. Jumlah bagian-bagian bunga kelipatan empat atau lima, misalnya 5 daun kelopak (sepal), 5 daun mahkota (petal), 10 benang sari (stamen), dan 5 daun bakal buah (karpel) (Syamsuri dkk, 2017;217). Berikut ini adalah beberapa famili anggota kelompok dikotil dengan beberapa contoh tumbuhannya;

(1) *Caryophyllaceae*

Caryophyllaceae memiliki habitus yang berupa herba dan merupakan tanaman semusim atau tahunan. Tanaman ini sering digunakan sebagai tanaman hias. Contohnya adalah bunga anyelir (*Dianthus caryophyllus*).



Gambar 2.11 Bunga anyelir (*Dianthus caryophyllus*)

Sumber: https://www.google.com/search?hl=en-US&q=gambar+tanaman+anyelir+pink&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjYjuaB2Nb_AhUrXWwGHcJ5B3kQ0pQJegQICRAB&biw=1366&bih=657&dpr=1#imgre=7PMaf4Hukb_n3M

(2) *Magnoliaceae*

Magnoliaceae merupakan anggota famili yaitu berupa pohon atau perdu dan bunganya cukup menarik. Contohnya, antara lain cempaka putih (*Magnolia grandiflora*), cempaka wangi (*Magnolia champaca*) dan cempaka ambon (*Magnolia figo*). Tanaman ini juga sering digunakan pada saat-saat upacara tradisional atau ritual tertentu.



Gambar 2.12 Cempaka wangi (*Magnolia champaca*)

Sumber: <https://ilmubudidaya.com/cara-menanam-bunga-cempaka>

(3) *Ranunculaceae*

Anggota *Ranunculaceae* adalah anggota tumbuhan berbunga yang termasuk dalam kerajaan Plantae, misalnya jinten hitam (*Nigella sativa*) sebagai bumbu dapur.



Gambar 2.13 Jinten hitam (*Nigella sativa*)

Sumber: <http://petanikreatif.blogspot.com/2012/02/manfaat-jinten-hitam-habbatussauda.html>

(4) *Papaveraceae*

Papaveraceae merupakan suku candu-canduan yang termasuk salah satu suku anggota tumbuhan berbunga. Contoh *Papaveraceae* ialah bunga poppy (*Papaver somniferum*), deruju atau celangkring (*Argemone Mexicana*).



Gambar 2.14 Bunga poppy (*Papaver somniferum*)

Sumber: https://species.wikimedia.org/wiki/Papaver_somniferum#/media/File:Papaver_somniferum_flowers.jpg

(5) *Cruciferae/Brassicaceae*

Diartikan sebagai kubis-kubisan, salah satu suku dalam dunia tumbuhan. Contohnya, kubis (*Brassica oleracea*) dan lobak (*Raphanus sativus*). Peran dalam kehidupan sehari-hari adalah dapat dikonsumsi.



Gambar 2.15 Kubis (*Brassica oleracea*)

Sumber: <https://www.myseeds.co/products/golden-acre-cabbage-brassica-oleracea?variant=39812320755905>

(6) *Papilionaceae/Fabaceae*

Familli *Papilionaceae/Fabaceae* merupakan suku polong-polongan atau suku kacang-kacangan. *Papilionaceae/Fabaceae* terdiri atas 3 subfamilli, yaitu *Mimosoideae* (jengkol, petai), *Caesalpinioideae* (kembang merak), dan *Papilionoideae* (kacang tanah). Adapun perannya dalam kehidupan sehari-hari adalah dapat dikonsumsi.



Gambar 2.16 Kacang tanah (*Arachis hypogaea*)

Sumber: <https://saowcolinpaige.blogspot.com/2022/08/jenis-varietas-kacang-tanah.html>

(7) *Compositae/Asteraceae*

Merupakan famili yang memiliki anggota yang paling banyak, misalnya bandotan (*Ageratum*), dahlia (*Dahlia variabilis*), bunga matahari (*Helianthus annuus*), dan aster (*Callistephus chinensis* L.) Tanaman ini berperan sebagai tanaman hias.



Gambar 2.17 Bunga matahari (*Helianthus annuus*)

Sumber: <https://plantaset.com/helianthus-annuus-cv/>

(8) *Rosaceae*

Merupakan anggota famili *Rosaceae* yang banyak kita kenal, misalnya mawar (*Rosa hybrida*),

apel (*Malus sylvestris*), aprikot (*Prunus armeniaca*) dan pir (*Pyrus communis*). Tanaman ini berperan sebagai tanaman hias.



Gambar 2.18 Bunga mawar merah (*Rosa* sp)

Sumber: <https://pixabay.com/id/photos/mawar-bunga-tanaman-mawar-merah-6524007/>

(9) *Malvaceae*

Malvaceae merupakan suku kapas-kapasan. Contohnya, bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*) dan bunga kapas (*Gossypium obtusifolium*). Tanaman ini berperan sebagai tanaman hias.



Gambar 2.19 Bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*)

Sumber: https://id.wikipedia.org/wiki/Kembang_sepatu#/media/Berkas:Hibiscus_Brilliant.jpg

(10) *Cactaceae*

Tumbuhan yang termasuk dalam famili ini adalah semua kelompok kaktus. Contohnya, *Cereus jamacaru* dan *Opuntia monacantha*. Tanaman ini berperan sebagai tanaman hias.



Gambar 2.20 Sukulen pelangi (*Opuntia monacantha*)

Sumber: https://species.wikimedia.org/wiki/Opuntia_monacantha

(11) *Umbelliferae/Apiaceae*

Umbelliferae/Apiaceae merupakan suku adas-adasan, suku seledri-seledrian. Contohnya ialah ketumbar (*Coriandrum sativum*), seledri (*Apium graveolens*). Adapun peran dari tanaman ini adalah sebagai rempah-rempahbumbu dan obat.



Gambar 2.21 Seledri (*Apium graveolens*)

Sumber: <https://plants.ces.ncsu.edu/plants/apium-graveolens/>

(12) *Labiatae/Lamiaceae*

Anggota *Labiatae* banyak menghasilkan minyak aromatik, misalnya daun pako (*Mentha arvensis*) mengandung menthol, nilam (*Pogostemon cablin*), dan lavender (*Lavandula sp.*). peran dari tanaman ini adalah sebagai pembuatan parfum.



Gambar 2.22 Lavender (*Lavandula sp*)

Sumber: <https://www.highcountrygardens.com/perennial-plants/lavender/lavandula-flowerkisser-after-midnight-english-lavender>

(13) *Solanaceae*

Solanaceae merupakan suku terung-terungan. Contoh tumbuhan ini adalah kentang (*Solanum tuberosum*), tomat (*Solanum lycopersicum*), dan cabai (*Capsicum frutescens*). Peran dari tanaman ini bagi kehidupan sehari-hari adalah dapat dikonsumsi.



Gambar 2.23 Tomat (*Solanum lycopersicum*)

Sumber: <https://alienplantsbelgium.myspecies.info/content/solanum-lycopersicum>

(Syamsuri dkk, 2017;218)

b) Kelas Liliopsida (Monokotil)

Beberapa anggota monokotil berupa pohon (misalnya kelapa), tetapi kebanyakan adalah herba semusim atau tahunan. Ciri utama tumbuhan monokotil adalah memiliki kotiledon tunggal atau daun lembaga tunggal. Batang bagian atas tidak bercabang atau bercabang sedikit, dan biasanya daunnya berpelelah. Daunnya berupa daun tunggal, kecuali pada palem (kelapa, palem). Tulang daun umumnya sejajar. Jaringan pembuluh (xilem dan floem) pada batang dan akar tersusun tersebar dan tidak berkambium. Bunga monokotil memiliki bagian-bagian dengan kelipatan 3, misalnya 3 sepal, 3 petal, 6 stamen, dan

3 karpel. Pada umumnya, bentuk bunga tidak beraturan dan warnanya tidak mencolok. Beberapa famili penting kelompok monokotil, antara lain sebagai berikut;

(1) *Zingiberaceae*

Zingiberaceae merupakan famili dari tanaman berbunga monokotil, jenis herba dengan rimpang horizontal atau umbi merambat. Contoh *Zingiberaceae* adalah tumbuhan jahe dan tumbuhan lengkuas. Tanaman ini dimanfaatkan sebagai bumbu masak (bahan rempah-rempah), obat tradisional dalam bentuk jamu, bahan kosmetik, dan tanaman hias.



Gambar 2.24 Jahe (*Zingiber officinale*)

Sumber: <https://portaljabar.net/artikel/ramuan-jahe-zingiber-officinale-dalam-proses-menurunkan-kadar-trigliserida-bagi-ibu-hamil-dan-kandungan-galactogue/>

(2) *Liliaceae*

Merupakan tanaman hias banyak diminati serta bernilai ekonomi tinggi karena memiliki warna dan tampilan yang memikat dengan ukuran bunga yang bervariasi sehingga peminatan meningkat. Contoh umum famili ini ialah lili (*Lilium*), asparagus (*Asparagus cooperi*), kembang sunsang (*Gloriosa*

superba), agave (*Agave sisalana*), bawang merah (*Allium cepa*), dan bawang putih (*Allium sativum*). Tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai bumbu rempah-rempah.



Gambar 2.25 Bawang merah (*Allium cepa*)

Sumber: <https://www.lojin.co.id/product/bawang-merah/>

(3) *Orchidaceae*

Familli ini disebut juga keluarga anggrek. Beberapa contoh *Orchidaceae* ialah anggrek *Cattleya*, dan bunga vanili (*Vanilla planifolia*).



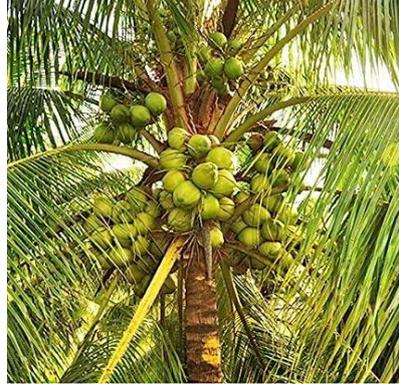
Gambar 2.26 Bunga anggrek cattleya (*Cattleya*)

Sumber: <https://id.wikipedia.org/wiki/Cattleya>

(4) *Palmae/Arceaceae*

Merupakan salah satu famili tumbuhan yang berpotensi sebagai tanaman hias dan dapat dikonsumsi.

Adapun Contoh famili ini ialah kelapa (*Cocos*) dan kurma (*Phoenix*).



Gambar 2.27 Kelapa (*Cocos nucifera* L.)

Sumber: <https://www.amazon.in/Aiden-Gardens-Coconut-Gangabandom-nucifera/dp/B083JK51QT>

(5) *Poaceae*

Merupakan salah satu famili anggota *Angiospermae*. Adapun Contoh famili ini ialah padi (*Oryza sativa*) dan gandum (*Triticum aestivum*) yang dapat dikonsumsi.



Gambar 2.28 Padi (*Oryza sativa*)

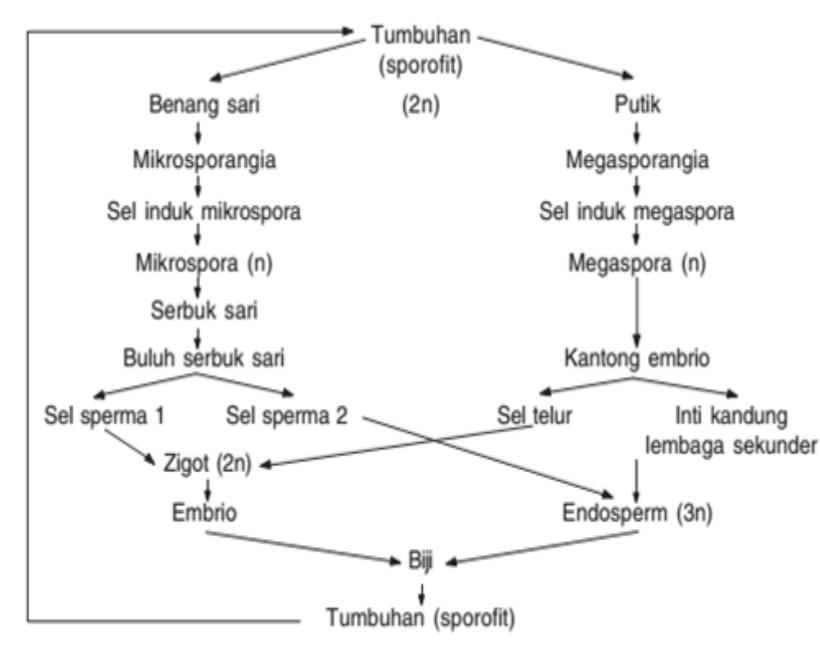
Sumber: <https://sellxyz.blogspot.com/2017/09/padi-oryza-sativa.html>

(Syamsuri dkk, 2017;219)

2) Siklus metagenesis tumbuhan biji tertutup (*Angiospermae*)

Dalam siklus metagenesis tumbuhan biji tertutup (*Angiospermae*) akan dimulai ketika inti sel kelamin

jantan dan sel kelamin betina bersatu untuk membentuk zigot, yang kemudian akan tumbuh dan berkembang menjadi tumbuhan *Angiospermae* dewasa. Berikut adalah siklus metagenesis tumbuhan biji tertutup (*Angiospermae*):



Gambar Siklus metagenesis *Angiospermae*

- 3) Peranan tumbuhan biji tertutup (*Angiospermae*)
 - a) Sebagai sumber makanan yang mengandung karbohidrat (tanaman padi)
 - b) Sebagai sumber protein (kacang hijau)
 - c) Sebagai sumber lemak (kelapa)
 - d) Sebagai vitamin, mineral (tomat)
 - e) Sebagai bahan sandang atau pakaian (kapas)
 - f) Sebagai bahan pemberi rasa nikmat pada makanan atau minuman (kopi)
 - g) Sebagai bahan bangunan (pohon jati)

B. Penelitian Relevan

1. Hasil penelitian Ima Fitriana pada tahun 2021 dengan jurnal pengembangan modul berbasis android materi sistem pencernaan dengan pendekatan PBL pada siswa SMP/MTs. Untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul berbasis *android* materi sistem pencernaan dengan pendekatan PBL pada tingkatan SMP/MTs. Untuk mengetahui pendapat para ahli terhadap kelayakan pengembangan modul berbasis *android*, serta untuk mengetahui peningkatan pemecahan masalah pada siswa. Jenis penelitian yang digunakan peneliti merupakan metode *R&D (Research and development)* dengan model ADDIE yang memiliki 5 tahapan dikembangkan secara sistematis dan berdasarkan landasan teoritis *desain* pembelajaran. Kelayakan dari pengembangan modul berbasis android di uji cobakan melalui ahli materi media. Serta peningkatan kemampuan memecahkan masalah di uji cobakan pada siswa MTs Sultan Agung Sukolilo Pati. Penulis menghasilkan pengembangan modul berbasis *android* dengan uji coba kelayakan dari ahli media 91% dengan kriteria sangat valid, ahli materi 88,4% dengan kriteria sangat valid. Dengan peningkatan uji coba *N-Gain* dari kemampuan memecahkan masalah dari kelas eksperimen rata-rata 78,8436 dan kelas kontrol rata-rata 45.8091.
2. Hasil penelitian Andayani Sutrisni, Pratama Yusuf pada tahun 2022 dengan jurnal pengembangan modul matematika dasar berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Penelitian ini bertujuan mengembangkan modul berbasis PBL untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Metode penelitian yang digunakan adalah pengembangan dengan tahapan: analisis, desain, pengembangan, imlementasi, dan evaluasi. Hasil penelitian ini adalah pada tahap analisis diperoleh hasil pentingnya mengembangkan modul berbasis PBL untuk meningkatkan pemecahan masalah. Pada tahap desain, menyusun kerangka dan materi modul

dengan langkah-langkah PBL yaitu: menyajikan, mendeskripsikan dan memecahkan masalah, menyajikan hasil kesimpulan, serta menyusun instrumen. Pada tahapan pengembangan, produk dikembangkan dan di uji validasi ahli, di peroleh hasil sebesar 82% (sangat valid). Tahapan implementasi dilakukan uji coba kelompok kecil sebesar 87% (sangat praktis). Tahapan evaluasi dilakukan untuk menilai produk, diperoleh hasil bahwa 7,4% dalam kategori baik. Mahasiswa tertarik mempelajari modul terbantu dalam memecahkan masalah. Kesimpulan adalah modul matematika dasar berbasis PBL telah valid, praktis dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Dalam penggunaan modul disarankan untuk memotivasi mahasiswa dan memberikan penjelasan materi dengan langkah-langkah PBL.

3. Hasil penelitian Ariawan Rezi, Utami Reza, Herlina Sari, Istikomah Endang pada tahun 2022 dengan jurnal pengembangan modul ajar dengan model *Problem Based Learning* berorientasi kemampuan pemecahan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan dari modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi pokok integral kelas XI SMA yang dikembangkan. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model ADDIE yang dimodifikasi karena penelitian dilakukan pada masa *Covid-19* yang terdiri dari tahap (*Analysis, Design, dan Development*). Objek penelitian ini adalah modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning* berorientasi kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi pokok integral. teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik nontes dengan meminta validasi dari 2 dosen Pendidikan Matematika dan 1 guru Matematika. Teknik uji validitas, modul ajar matematika dengan model *Problem Based Learning* berorientasi kemampuan pemecahan masalah dinyatakan valid dengan validitas indeks Aiken sebesar 0,68 (validitas sedang). Berdasarkan

hasil penelitian tersebut, dapat dinyatakan bahwa modul ajar yang dihasilkan telah teruji kevalidannya. Selanjutnya sesuai dengan perkembangan zaman, modul ajar ini dapat diintegrasikan dengan berbantuan media ICT agar fungsi dari keberadaan modul ajar ini bisa menjadi lebih maksimal.