

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Pembelajaran adalah pemerolehan suatu mata pelajaran atau pemerolehan suatu keterampilan melalui pelajaran, pengalaman atau pengajaran (Thobroni, 2011: 18). Sedangkan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2007: 11), Pembelajaran berasal dari kata ajar yang berarti petunjuk yang diberikan kepada orang supaya diketahui atau diturut, sedangkan pembelajaran berarti proses, cara, perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar. Menurut Moh. Suardi (2015: 7), Pembelajaran adalah Proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Proses pembelajaran dialami sepanjang hayat seorang manusia serta dapat berlaku dimanapun dan kapanpun.

Mohammad Dimiyati (dalam Uno, 2007: 126) mengemukakan bahwa Matematika merupakan salah satu jenis dari enam materi ilmu. Keenam jenis materi ilmu tersebut menurut Dimiyati adalah matematika, fisika, biologi psikologi, ilmu-ilmu sosial dan linguistik. Dengan istilah yang agak berbeda, keenam materi ilmu tersebut dikonotasikan sebagai (1) ide abstrak, (2) benda fisik, (3) jasad hidup, (4) gejala rohani, (5) peristiwa sosial, (6) proses tanda. Dikarenakan kedudukan matematika sebagai salah satu jenis materi ilmu, maka matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang dipelajari di lembaga pendidikan. Matematika adalah ilmu tentang kuantitas (Aristoteles dalam Franklin, 2009: 104). Comte (1851: 20) mengemukakan bahwa Matematika adalah suatu ilmu pengukuran tidak langsung, bagaimana menentukan jumlah yang tidak dapat diukur secara langsung. Matematika adalah suatu ilmu yang menggambarkan bagaimana penarikan suatu kesimpulan (Pierce dalam Eves, 1997: 150).

Dari uraian diatas disimpulkan bahwa pembelajaran matematika merupakan proses aktif dan konstruktif sehingga peserta didik mencoba menyelesaikan masalah yang ada sekaligus menjadi penerima atau sumber dipelajari serta mencari hubungan antara konsep dan struktur matematika di dalamnya.

2.2 MEDIA PEMBELAJARAN

2.2.1 Pengertian Media Pembelajaran

Media Pembelajaran adalah alat yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dari pengajar atau instruktur kepada peserta belajar (Uno, 2007: 65). Menurut *Association of Education and Communication Technology* (AECT) dalam (Hamzah, 2011: 121), media adalah segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyalurkan pesan atau informasi. Menurut Gerlach dan Elly dalam Arsyad, (2014: 3), media pembelajaran merupakan manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang dapat membuat peserta didik memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap. Heinich (1996) dalam (Uno, 2011: 121), media apabila dikaitkan dengan kegiatan pembelajaran maka media dapat diartikan sebagai alat komunikasi yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk membawa informasi dari pengajar ke peserta didik.

Dari beberapa pendapat diatas, media pembelajaran adalah segala bentuk alat komunikasi yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dari sumber ke peserta didik dalam proses belajar mengajar sehingga dapat merangsang perhatian dan minat peserta didik dalam belajar.

2.2.2 Manfaat Media Pembelajaran

Secara umum penggunaan media pembelajaran yang tepat dan bervariasi dapat diatasi sikap pasif peserta didik. Dalam hal ini media pembelajaran mempunyai manfaat yaitu untuk :

- 1) Menimbulkan kegairahan belajar
- 2) Memungkinkan interaksi lebih langsung antara peserta didik dengan lingkungannya dan kenyataannya.
- 3) Memungkinkan peserta didik belajar sendiri-sendiri menurut kemampuan dan minatnya.

Menurut Nurhasnawati (2011: 29), Secara umum manfaat media pembelajaran adalah memperlancar interaksi antara guru dengan siswa sehingga kegiatan pembelajaran lebih efektif dan efisien. Sedangkan secara lebih khusus manfaat media pembelajaran adalah:

1. Penyampaian materi pembelajaran dapat diseragamkan dengan media pembelajaran, penafsiran yang berbeda antara guru dapat dihindari dan dapat mengurangi terjadinya kesenjangan informasi diantara siswa dimanapun berada.
2. Proses pembelajaran menjadi lebih jelas dan menarik karena media dapat menampilkan informasi melalui suara, gambar, gerakan, dan warna baik secara alami maupun manipulasi, sehingga membantu guru menciptakan suasana belajar menjadi lebih hidup, tidak monoton dan tidak membosankan.
3. Proses pembelajaran menjadi lebih interaktif, dengan adanya media akan terjadinya komunikasi dua arah secara aktif, sedangkan tanpa media guru cenderung bicara satu arah.
4. Penyampaian pelajaran menjadi lebih baku. Setiap pelajaran yang melihat atau mendengar penyajian melalui media menerima pesan yang sama.
5. Pembelajaran bisa lebih menarik.
6. Lama waktu pembelajaran yang diperlukan dapat disingkat dan dapat dengan mudah diserap oleh siswa.
7. Kualitas hasil belajar bisa ditingkatkan.
8. Pembelajaran dapat diberikan kapan dan dimana diinginkan
9. Sikap positif siswa terhadap apa yang mereka pelajari dan terhadap proses belajar dapat ditingkatkan.

Menurut Budiman (2011: 17), secara umum manfaat media pembelajaran adalah untuk memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik, mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera. Penggunaan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif peserta didik, karena pembelajaran dengan menggunakan media dapat menimbulkan kegairahan belajar, memungkinkan interaksi lebih langsung antara peserta didik dengan lingkungan dan kenyataan, dan memungkinkan anak didik belajar sendiri-sendiri menurut kemampuan dan minatnya.

2.2.3 Jenis Dan Klasifikasi Media Pembelajaran

Jenis media yang dimanfaatkan dalam proses pembelajaran cukup beragam, mulai dari yang sederhana hingga modern sesuai dengan perkembangan teknologi yang ada. Untuk mempermudah mempelajari jenis media, karakter, dan kemampuannya, maka dilakukan pengklasifikasian.

Seiring perkembangan media, klasifikasi dalam media pun ikut berubah. Salah satu klasifikasi media yang mudah dipelajari adalah klasifikasi yang disusun oleh heinich dkk, dalam Uno (2011: 123) yang menggolongkan media berdasarkan fisiknya.

TABEL 2.1 KLASIFIKASI MEDIA PEMBELAJARAN

Klasifikasi	Jenis Media
Media yang tidak diproyeksikan (<i>Non projected media</i>)	Realita, Model, Bahan Grafis (<i>graphis cal material</i>)
Media yang diproyeksikan (<i>projected media</i>)	OHP, Slide, Opaque
Media Audio (Audio)	Audio kaset, <i>Audio vision</i> , <i>Active Audio vision</i> .
Media Video (<i>Video</i>)	Video
Media berbasis computer (computer based media)	Computer Assisted Intruction (CAI) dan Computer Managed Instruction (CMI)
Multimedia <i>Kit</i>	Perangkat Pratikum

2.3 M-LEARNING

2.3.1 Pengertian M-Learning

Distance Learning (Pembelajaran Jarak Jauh) adalah sekumpulan metode pengajaran dimana aktivitas pengajaran dilaksanakan secara terpisah dari aktivitas belajar. (Uno, 2007: 34). Keterpisahan kegiatan pembelajaran dari kegiatan belajar adalah ciri yang khas dari pendidikan jarak jauh. Dengan demikian pendidikan jarak jauh adalah komunikasi dua arah yang dijembatani dengan *media* seperti surat, radio, telepon, modem, komputer dan lain sebagainya. Prinsip Distance Learning adalah kapan pun, di mana pun dan bagi siapapun.

Adapun beberapa definisi *e-learning* menurut beberapa ahli (Rusman, 2011: 346), yaitu: Menurut Jaya C. Koran (2002), *e-learning* adalah pembelajaran yang menggunakan rangkaian elektronik (LAN, WAN, atau internet) untuk menyampaikan isi pembelajaran, interaksi, atau bimbingan. Rosenberg (2001), menekankan bahwa *e-learning* merujuk pada penggunaan teknologi internet untuk mengirimkan serangkaian solusi yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan. Jadi dapat disimpulkan dari berbagai definisi ahli di atas, bahwa *e-learning* adalah sebuah proses pembelajaran yang menggunakan perangkat elektronik yang terhubung dengan sebuah jaringan komputer (LAN, WAN, Internet atau Intranet) dengan bimbingan guru atau ahli di bidangnya yang secara fisik terpisah atau bahkan berjauhan dan bisa disampaikan pada waktu yang sama (synchronous) maupun pada waktu yang berbeda (asynchronous).

Penerapan teknologi *mobile* di bidang pendidikan telah melahirkan sebuah era aplikasi baru yang dikenal sebagai "*Mobile Learning*". *M-Learning* merupakan tahap baru dari *e-learning* (pembelajaran dengan memanfaatkan penggunaan *electronic technology*) dan *distance learning* (*d-learning*/pembelajaran jarak jauh). Secara alami *m-learning* terbentuk karena adanya *d-learning* dan *e-learning*. Ada kesepakatan umum bahwa *m-learning* adalah *e-learning* melalui perangkat *mobile*. Karena *m-learning* merupakan bagian dari *e-learning* maka dengan sendirinya, juga merupakan bagian dari *d-learning* (*distance learning*) (Georgiev dkk, 2004).



GAMBAR 2.1 POSISI M-LEARNING

Dalam literatur, terdapat definisi yang berbeda mengenai *m-learning*. *Mobile Learning* atau *m-learning*, menurut Sharples dkk (2003) telah didefinisikan sebagai pembelajaran yang terjadi melalui perangkat nirkabel (*mobile device*) seperti ponsel, *Personal Digital Assistant* (PDA), atau laptop.

2.3.2 Klasifikasi *M-Learning*

M-Learning dapat dikelompokkan dalam beberapa klasifikasi tergantung dari beberapa sudut pandang (Georgiev dkk, 2005). Dari sisi teknologi ICT yang digunakan, maka *m-learning* dapat diklasifikasikan berdasar indikator utama yaitu tipe perangkat yang didukung dan tipe komunikasi nirkabel yang digunakan untuk mengakses materi pembelajaran maupun informasi administratif. Klasifikasi *m-learning* menurut Georgiev dkk, (2005) dalam *A General Classification of Mobile Learning Systems* berdasarkan ICT yang digunakan serta dari sisi pendidikannya (jenis informasi yang mendukung serta bagaimana cara mengaksesnya).

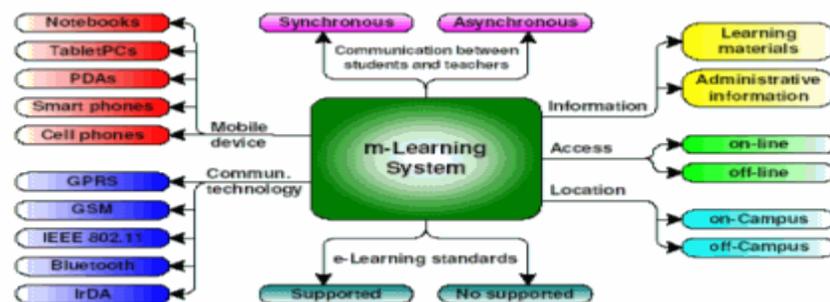
Berdasarkan ICT yang digunakan maka *m-learning* dapat diklasifikasi berdasarkan tipe perangkat yang digunakan untuk mengakses materi pembelajaran (GPRS, *Bluetooth*, *Infrared*). Beberapa jenis perangkat *mobile* yang dapat digunakan dalam proses pendidikan (Georgiev dkk, 2004) adalah sebagai berikut :

- *NoteBook computers*. Dari satu sisi mereka memiliki kemampuan seperti desktop komputer pribadi, dari sisi lain mereka memiliki ukuran kecil dan mendukung *wireless communication*. Harga perangkat ini masih tinggi.
- *Tablet PC*. Ini adalah salah satu perangkat *mobile* terbaru. Mereka juga memiliki berbagai macam kemampuan sebagai komputer pribadi. Beberapa dari mereka tidak dilengkapi *keyboard* tetapi memiliki perangkat lunak untuk mengenali teks tulisan tangan.
- *Personal Digital Assistant (PDA)*. Mereka memiliki ukuran kecil dan daya prosesor yang signifikan. Model-model baru mendukung lebih dari 65000 warna, mengenali teks tulisan tangan dan dapat memainkan berbagai jenis file multimedia. Sistem operasi utama yang digunakan adalah Palm dan Pocket PC Microsoft.
- *Seluler phones*. Perangkat kelas rendah terutama bisa digunakan untuk komunikasi dan mengirim atau menerima pesan teks (SMS). Beberapa kelemahan mereka adalah kapasitas memori rendah dan kecepatan transfer data yang rendah. Telepon seluler dari kelas yang lebih tinggi dapat digunakan untuk mengakses Internet melalui WAP atau GPRS teknologi.

Mereka juga dapat digunakan untuk mengirim dan menerima pesan multimedia (MMS).

- *Smart Phones* adalah *hybrid device* yang menggabungkan kemampuan telepon selular dan PDA. Mereka memiliki ukuran lebih kecil dari PDA dan lebih besar dari telepon selular. Mereka menggunakan sistem operasi *Symbian Windows Mobile* atau sistem operasi lain. Ketika mereka memiliki browser internet mereka memiliki potensi untuk berhasil digunakan dalam *mobile multimedia education*.

Berdasarkan dari teknologi pendidikan, klasifikasi didasari atas beberapa hal, yaitu standar yang berlaku untuk e-learning, lokasi tersedianya, cara mengakses, informasi yang disampaikan, serta komunikasi yang terjadi antara peserta didik dengan guru.



GAMBAR 2.2 KLASIFIKASI M-LEARNING

Dari sudut pandang teknologi pengajaran maka *m-learning* dapat diklasifikasikan berdasar indikator, dukungan pembelajaran *asynchronous* dan *synchronous*, dukungan *e-learning* standar, ketersediaan koneksi internet permanen antara sistem dan pengguna. Lokasi pengguna dan layanan akses ke materi pembelajaran dan administrasi. Menurut waktu dari pengajar dan peserta didik berbagi informasi, *m-learning* dapat diklasifikasikan menjadi sistem yang mendukung *synchronous*, sistem yang mendukung *asynchronous* dan sistem yang mendukung pembelajaran *asynchronous* dan *synchronous* sekaligus.

Berdasarkan waktu komunikasi yang terjadi antara peserta didik dengan guru maka *m-learning* dapat diklasifikasikan menjadi :

- a. *Synchronous*, yang memungkinkan peserta didik melakukan tatap muka secara langsung (*real time*). Dalam hal ini biasanya guru dan peserta didik menggunakan fasilitas *chat* dan *video call*.
- b. *Asynchronous*, tidak memungkinkan pembelajaran tatap muka secara langsung. Fasilitas *e-mail* dan atau SMS, sering digunakan untuk bertukar informasi tersebut.

Pada waktu yang lalu tidak ada spesifikasi dan standar yang jelas mengenai *m-learning*. Hal ini menjadi alasan mengapa Georgiev dan kawan-kawan memberikan klasifikasi mengenai spesifikasi dan standar dari *e-learning* yaitu *m-learning* yang tidak mendukung serta *m-learning* yang mendukung spesifikasi dan standar dari *e-learning*.

Berdasarkan lokasi tersedianya sistem *mobile learning*, dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok, seperti:

- a. Sistem *on-campus*, yang dapat diakses hanya di dalam wilayah sekolah atau universitas.
- b. Sistem *off-campus*, yang dapat diakses dari luar lingkungan sekolah atau universitas.
- c. Sistem yang dapat diakses dari dalam maupun dari luar wilayah sekolah atau universitas.

Berdasarkan jenis informasi yang diakses, dapat dikategorikan menjadi dua kelompok yaitu *mobile learning* yang menyediakan konten pendidikan (materi pelajaran, soal latihan, kamus, dan lain-lain) serta *mobile learning* yang menyediakan informasi administratif pendidikan peserta didik (seperti jadwal pelajaran, nilai ujian, dan lain-lain).

Berdasarkan kebutuhan koneksi internet untuk mengakses *mobile learning* dibedakan menjadi dua jenis yaitu secara *on-line* (dibutuhkan koneksi internet secara permanen antara perangkat peserta didik dan guru) dan secara *off-line* (aplikasi *m-learning* yang digunakan ditanamkan di dalam perangkat pengguna).

2.3.3 Kelebihan dan Kelemahan M-Learning

Kelebihan *m-learning* jika dibandingkan dengan *e-learning* (Georgiev dkk, 2004) adalah sebagai berikut:

- a. Dapat digunakan dimanapun dan kapanpun.
- b. Dapat mengikutsertakan lebih banyak pembelajar karena *m-learning* memanfaatkan teknologi yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari.
- c. Dengan menggunakan teknologi GPS, *m-learning* juga menyediakan lokasi.

Selain kelebihan tersebut, beberapa masalah yang timbul akibat penggunaan perangkat *mobile* dalam *m-learning* adalah sebagai berikut :

- a. Ukuran layar tampilan atau *screen* yang relatif kecil sehingga mempunyai keterbatasan pada kemampuan untuk menampilkan informasi.
- b. Ukuran *keyboard* yang kecil membuat kita kesulitan dalam mengetik.
- c. Ukuran *memory* yang terbatas.
- d. Daya tahan baterai yang membuat kita harus selalu mengisinya.
- e. Beberapa aplikasi untuk PC belum dapat digunakan di dalam perangkat *mobile*.

Seiring berjalannya waktu dan berkembangnya teknologi, tentu masalah-masalah memiliki solusi, sehingga tidak ada keterbatasan lagi untuk kita dalam menggunakan *m-learning*. Keterbatasan dalam penggunaan *m-learning* diatas dapat diatasi dengan cara berikut ini :

- a. Ukuran layar yang kecil dapat diatasi dengan menyalurkan tampilan melalui proyektor atau monitor.
- b. Ukuran *keyboard* yang kecil dapat diganti dengan menggunakan *wireless keyboard* seperti *keyboard* yang menggunakan *bluetooth* untuk koneksinya.
- c. Ukuran *memory* yang terbatas dapat diatasi dengan menggunakan *memory* tambahan dengan kapasitas yang lebih besar. Saat ini semakin banyak *memory* kapasitas besar yang dijual dengan harga yang semakin murah.
- d. Daya tahan baterai dapat diatasi dengan penggunaan baterai *double power*.

2.4 ASPEK PENGEMBANGAN *M-LEARNING*

Ada tiga hal yang perlu disadari dalam pengembangan *mobile learning* menurut lembaga Kineo dan UFI/Learndirect (2009) dalam artikelnya yang berjudul *Mobile Learning Reviewed* adalah sebagai berikut:

1. Jenis pendekatan yang cocok

Perangkat mobile, Laptop dan Tablet PC dapat digunakan untuk menyediakan berbagai macam bentuk dukungan terhadap pembelajaran. Hal ini termasuk:

- a. Memberikan dukungan terhadap kinerja peserta didik dengan pemberian informasi secara cepat
- b. Assesmen / kuis / cek kemampuan
- c. *Collaborative learning*
- d. *Audio learning*
- e. *Video learning*
- f. Fokus pada modul pembelajaran

2. Jenis konten atau isi

3. Kriteria untuk pembelajaran *mobile* yang efektif

- a. *Keep it short* (sependek mungkin)
- b. *Keep it simple* (sederhana)
- c. Menerapkan struktur yang baik
- d. Menggunakan media secara bijaksan
- e. Mudah dalam mengaksesnya
- f. Memberikan kesempatan untuk kolaborasi antar peserta didik.

Perangkat komunikasi *portabel* adalah pusat untuk *m-learning*. Fokus dalam mengembangkan lingkungan *m-learning* secara umum adalah pengkombinasian dengan aplikasi tertentu dari *m-learning* (parson, 2007). Parson meninjau apa yang harus diperhatikan dalam mengembangkan *m-learning* menjadi empat perspektif, yaitu :

1. *Generic mobile environment issues* (masalah lingkungan *mobile* secara umum)

Hal yang paling di dalam lingkungan perangkat *mobile* adalah definisi dari sifat *mobile* itu sendiri. Mobilitas dapat dikonseptualisasikan dalam cara yang

berbeda, yaitu mobilitas pengguna, mobilitas perangkat dan mobilitas layanan. Dari ketiga aspek tersebut harus ditangani baik secara teknis dan kontekstual.

Kesadaran mengenal tampilan juga merupakan hal yang vital. Dengan keterbatasan yang dimiliki sebuah perangkat *mobile*, tampilan dari *m-learning* harus memenuhi kebutuhan pengguna tanpa harus diributkan oleh hal-hal yang tidak perlu, seperti proses yang terlalu lambat atau penggunaan daya baterai yang terlalu berlebihan.

Aplikasi *mobile* yang sukses cenderung untuk menggunakan banyak objek media, namun mereka tidak boleh mengalihkan perhatian pengguna dari kegiatan belajar yang ingin dicapai. Hal lain yang perlu dicatat adalah tersedianya jaringan komunikasi maupun koneksi yang dibutuhkan dalam media *m-learning* yang akan dibuat.

2. Learning Contexts (Konteks Pembelajaran)

Wang (dalam Parson, 2007) menjelaskan mengenai materi pembelajaran menjadi enam hal, yaitu :

a. Identity (Identitas)

Identitas pengguna *m-learning* (misalnya peserta didik, tutor) adalah faktor kontekstual yang diperlukan. Ini akan menjadi nilai untuk pengembangan pengalaman belajar.

b. Learner (Pebelajar)

Beberapa pertimbangan dari peserta didik harus dilakukan karena setiap pengguna memiliki sifat psikologis yang berbeda dan berhubungan dengan pengalaman belajar mereka.

c. Activity (Kegiatan)

Fitur yang menjanjikan dari *m-learning* adalah bahwa salah satu konteks kolaboratif yaitu peserta didik dapat melakukan suatu kegiatan.

d. Collaborative (Kolaborasi yang diinginkan)

Tentu saja kegiatan belajar individu harus ditangani dalam *m-learning* tetapi pengalaman belajar kelompok juga harus dapat ditingkatkan dengan sistem *mobile*.

e. *Spatio-Temporal*

Spatio-Temporal berarti kesadaran waktu dan tempat. Lokasi spasial telah diakui sebagai sebuah konteks lingkungan yang efektif, sedangkan konteks temporal berurusan dengan isu-isu seperti penjadwalan interaksi secara kelompok.

f. Facility (Fasilitas)

Konteks fasilitas dapat berdampak pada desain tampilan *m-learning*.

3. *Learning Experiences* (Pengalaman Belajar)

4. *Learning objectives* (Tujuan Pembelajaran)

Menurut Mostakhdemin-Hosseini (2005) dalam *Mobile learning Framework* para pengembang perangkat *m-learning* harus sadar mengenai beberapa langkah dalam mengembangkan sistem *m-learning* diantaranya yaitu :

- a. Menetapkan materi pembelajaran serta jenis layanan data, sangat dibutuhkan dalam sistem *m-learning*.
- b. Coba identifikasi kemampuan dari jaringan *wireless* yang ada. Jika tersedia lebih dari satu, pilih salah satu yang tepat (untuk *m-learning* yang menggunakan WAP)
- c. Menentukan tipe dari perangkat mobile yang digunakan.
- d. Menulis skenario yang berisi materi pembelajaran yang digunakan dengan didasari pada kesadaran akan kemampuan dan keterbatasan perangkat yang digunakan.
- e. Buat bentuk dasar berdasarkan skenario yang telah dibuat. Hal yang sangat penting disini adalah mengikuti kemampuan dari perangkat yang digunakan.
- f. Lakukan pengujian dan validasi terhadap konsep dasar yang telah dibuat dan coba didistribusikan ke perangkat lain.

2.5 MATHEMATICS MOBILE LEARNING APPLICATION (MMLA)

Mobile learning adalah pembelajaran yang memanfaatkan teknologi dan perangkat mobile. Dalam hal ini, perangkat tersebut dapat berupa PDA, telepon seluler, laptop, tablet PC, dan sebagainya. Dengan *mobile learning*, pengguna

dapat mengakses konten pembelajaran di mana saja dan kapan saja, tanpa harus mengunjungi suatu tempat tertentu pada waktu tertentu. Jadi, pengguna dapat mengakses konten pendidikan tanpa terikat ruang dan waktu.

Oleh Tamimuddin (2008), pembelajaran matematika melalui perangkat mobile, Laptop atau Tablet PC disebut sebagai *Mathematics Mobile Learning Application* (MMLA). Media ini membawa pesan atau informasi kepada penerima. Sebagian diantaranya memproses pesan atau informasi yang diungkapkan oleh peserta didik. Dengan demikian, media ini disebut sebagai Media Interaktif. Dalam penelitian pengembangan ini, peneliti mengembangkan MML berupa aplikasi interaktif berbasis Android. Peneliti menyebut aplikasi ini sebagai *Mathematics Mobile Learning Application*.

Menurut Schwier (1993) menyatakan bahwa dalam media interaktif, ada beberapa bentuk yang bisa digunakan, yaitu :

a. *Drill and Practice* (Latihan dan Praktek)

Drill and Practice biasanya berbentuk serangkaian urutan tanya jawab kemudian diberikan umpan balik. Tujuan dari *Drill and Practice* biasanya hanya untuk mengulang materi yang telah dipelajari peserta didik dalam bentuk test dan tidak menyampaikan materi baru.

b. Tutorial

Bentuk tutorial digunakan untuk mengajarkan materi atau informasi baru. Peserta didik juga diberi kesempatan untuk berlatih untuk menguji pemahaman terhadap materi baru tersebut, dengan demikian diharapkan dapat memperkuat pemahaman peserta didik.

c. *Games* (Permainan)

Media Interaktif berbentuk permainan biasanya dibuat dengan tujuan tertentu yang lebih spesifik dan melibatkan kompetisi peserta didik. Dalam permainan biasanya menggunakan beberapa aturan untuk menentukan parameter interaksi hingga akhirnya peserta didik dapat memperoleh salah satu dari beberapa tujuan yang ingin dicapai.

d. Simulasi

Simulasi memberikan abstraksi atau penyederhanaan realitas. Media Interaktif berbentuk simulasi ini mencoba untuk menyamai proses dinamis

yang terjadi di dunia nyata, dimana peserta didik bertemu dengan sebuah situasi lalu mereka mencoba untuk menanggapi situasi tersebut.

Dalam penelitian ini, media yang akan dikembangkan oleh peneliti menggunakan bentuk tutorial dan *drill and practice*. Aplikasi yang dibuat berupa penyajian materi yang dilengkapi dengan soal-soal evaluasi. Penyajian materi disertai dengan contoh soal dan soal latihan pada setiap sub-sub materi untuk membantu pemahaman peserta didik. Soal-soal evaluasi digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik.

2.6 KRITERIA MEDIA

Kualitas dari suatu media pembelajaran yang telah dibuat dapat dinilai dengan mengacu pada kriteria kualitas produk yang diungkapkan oleh Nieveen dalam *Prototyping to Reach Product Quality*. Menurut Nieveen (1999: 27), suatu material dikatakan baik jika memenuhi aspek-aspek kualitas, yaitu :

1. *Validity* (Validitas)

Nieveen mengungkapkan bahwa :

The components of the material should be based on stateoftheart knowledge (content validity) and all components should be consistently linked to each other (construct validity). If the product meets these requirements it is considered to be valid.

Dalam pernyataan tersebut berarti suatu produk yang dalam hal ini media pembelajaran dapat dikatakan berkualitas tinggi jika dapat memenuhi syarat pertama, yaitu validitas. Produk dikatakan valid jika telah memenuhi dua hal, yaitu validitas isi dan validitas konstruk. Memenuhi validitas isi jika seluruh komponen di dalam media sesuai dengan teori yang ada. Dikatakan memenuhi validitas konstruk jika semua materi yang ada di dalam media saling berhubungan antara satu dengan yang lain. Para ahli merupakan validator yang berkompeten untuk menilai media yang dikembangkan dan memberi masukan atau saran untuk menyempurnakan. Berdasarkan Yamasari (2010), penilaian yang dilakukan para ahli dapat meliputi aspek format, aspek isi, serta aspek bahasa (Yamasari : 2010).

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dalam penelitian ini untuk menilai validitas media yang dikembangkan dilakukan oleh para validator yang

merupakan para ahli dibidangnya masing-masing. Penilaian yang dilakukan para ahli dibidangnya masing-masing. Penilaian yang dilakukan para ahli meliputi aspek format, aspek isi, dan aspek bahasa. Aspek format digunakan untuk menilai struktur tampilan media secara keseluruhan serta hubungan antara seluruh halaman yang disajikan dalam media. Aspek isi digunakan untuk menilai kesesuaian materi dengan kurikulum. Sedangkan aspek bahasa untuk menilai penggunaan bahasa dalam media yang disajikan.

2. *Practicaly* (Kepraktisan)

Karakteristik kedua dari media yang berkualitas adalah segi kepraktisan. Seperti yang diungkapkan oleh Nieveen :

A second characteristic of high quality materials is that teacher (and other experts) consider the materials to be usable and that it is easy for teacher and students to use the materials in a way that is largely compatible with the developers' intentions.

Pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa guru dan para ahli lainnya menyadari bahwa media yang dikembangkan dapat digunakan dan sangat bermanfaat dalam proses pembelajaran. Selain itu mudah bagi para pendidik (guru) dan peserta didik untuk menggunakan media yang telah dibuat. Jika telah memenuhi kedua hal tersebut, *Mathematics Mobile Learning Application* yang dikembangkan dapat dikatakan praktis.

Untuk menilai kriteria kepraktisan dalam penelitian ini dilakukan dengan dua cara, yaitu melalui penilaian umum para ahli serta berdasarkan observasi peserta didik pada saat menggunakan media yang dikembangkan. Penilaian umum para validator digunakan untuk menilai apakah media yang dikembangkan dapat digunakan dan bermanfaat. Observasi peserta didik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesulitan peserta didik dalam menggunakan media yang dikembangkan.

3. Effectiveness (Keefektifan)

Nieveen mengungkapkan “*A third characteristic of high quality materials is that students appreciate the learning program and that desired learning takes place*”. Nieveen mengungkapkan, karakteristik ketiga dari media yang berkualitas

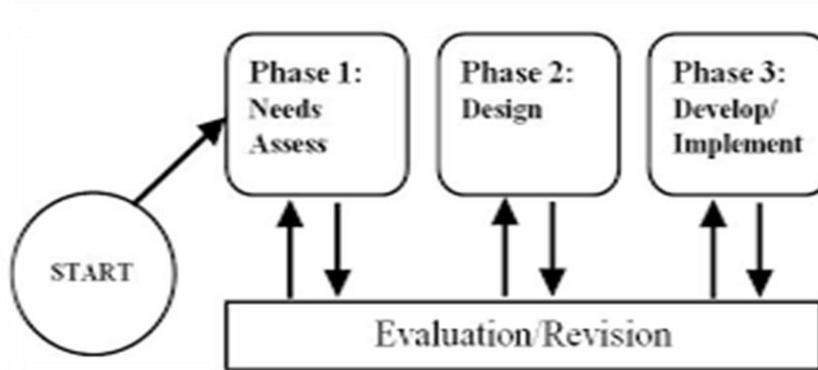
tinggi adalah segi keefektifan. *Mathematics Mobile Learning Application* dikatakan efektif jika peserta didik memberikan respon yang baik pada saat media digunakan dan pembelajaran yang diinginkan dapat terlaksana dengan baik. Pembelajaran dapat dikatakan terlaksanakan dengan baik jika rata-rata skor pengerjaan tes hasil belajar peserta didik yang diperoleh subjek uji coba adalah tuntas.

Dalam penelitian ini, untuk menilai kriteria ketiga digunakan dua cara yaitu tes hasil belajar dan angket respon peserta didik. Tes hasil belajar dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pembelajaran yang diinginkan dapat terlaksanakan dengan baik. Sedangkan angket respon peserta didik digunakan untuk mengetahui respon peserta didik pada saat menggunakan media yang dikembangkan.

2.7 MODEL PENGEMBANGAN HANNAFIN AND PECK

Dalam desain pembelajaran dikenal beberapa model pengembangan yang dikemukakan oleh para ahli. Dalam penelitian pengembangan ini, model yang akan digunakan berorientasi produk. Model berorientasi produk adalah model desain pembelajaran untuk menghasilkan suatu produk, biasanya berupa media pembelajaran, misalnya video pembelajaran, media pembelajaran multimedia, atau modul. Supriatna (2009) mengungkapkan bahwa dalam penelitian pengembangan berorientasi produk model pengembangan yang dapat digunakan adalah model Hannafin & Peck. Berdasarkan hal tersebut maka dalam penelitian ini model pengembangan yang digunakan adalah model Hannafin & Peck.

Model Hannafin & Peck ialah model desain pengajaran yang terdiri tiga fase yaitu fase analisis keperluan, fase desain, dan fase pengembangan & implementasi (Supriatna, 2009). Dalam model ini, penilaian dan pengulangan perlu dijalankan dalam setiap fase. Gambar di bawah ini menunjukkan tiga fase utama dalam model pengembangan Hannafin & Peck.



GAMBAR 2.3 MODEL PENGEMBANGAN HANNAFIN & PECK

Menurut Supriatna (2009), model pengembangan Hannafin & Peck dibagi ke dalam tiga fase. Ketiga fase tersebut adalah sebagai berikut :

1. *Needs assess* (analisis kebutuhan)

Fase ini diperlukan untuk mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan dalam mengembangkan suatu media pembelajaran, termasuk di dalamnya tujuan pembelajaran yang ingin dicapai (An. Materi), pengetahuan dan kemampuan yang diperlukan oleh peserta didik (An. Peserta didik), serta perangkat media yang dibutuhkan. Sebelum melanjutkan ke fase selanjutnya, di akhir fase ini evaluasi perlu dilakukan.

2. *Design* (Desain)

Fase Desain ini dilakukan untuk mengidentifikasi tujuan yang ingin dicapai dari pengembangan suatu media. Tujuan-tujuan tersebut kemudian disusun sebagai suatu rangkaian tujuan yang berurutan yang kemudian diidentifikasi cara paling baik untuk mencapai tujuan tersebut. Untuk mencapai tujuan tersebut diperlukan deskripsi kegiatan apa saja yang akan dilaksanakan berdasarkan informasi dari tahap analisis kebutuhan. Deskripsi tersebut diwujudkan dalam bentuk *story board*. Dokumen ini yang menjadi dasar dan pegangan dalam pembuatan media pembelajaran. Dokumen *story board* mencakup urutan aktivitas pembelajaran berdasarkan keperluan pelajaran dan objek media pembelajaran seperti yang diperoleh dalam analisis kebutuhan. Sebagai ilustrasi awal yang menggambarkan setiap perubahan layar, alur kegiatan, serta semua informasi penting yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran. Seperti halnya pada fase pertama, penilaian perlu dijalankan dalam

fase ini sebelum melanjutkan ke fase ketiga yaitu pengembangan dan implementasi.

3. *Develop and Implement* (Pengembangan dan Implementasi)

Aktivitas yang dilakukan pada fase ini adalah menghasilkan diagram alur, pengujian, serta penilaian formatif dan penilaian sumatif. Dokumen *story board* akan dijadikan sebagai landasan bagi pembuatan diagram alur yang dapat membantu proses pembuatan media pembelajaran.

Untuk menilai kelancaran media yang dihasilkan seperti kesinambungan link, penilaian, dan pengujian, dilaksanakan pada fase ini. Hannnafin & Peck menyebutkan dua jenis penilaian yaitu Penilaian formatif dan sumatif. Penilaian formatif adalah penilaian yang dilakukan sepanjang proses pengembangan media, sedangkan Penilaian sumatif dilakukan setelah media telah selesai dikembangkan. Hasil dari proses penilaian dan pengujian ini akan digunakan dalam proses perbaikan untuk mencapai kualitas media yang dikehendaki.

2.8 MATERI POLA BILANGAN

2.8.1 Pengertian Pola Bilangan

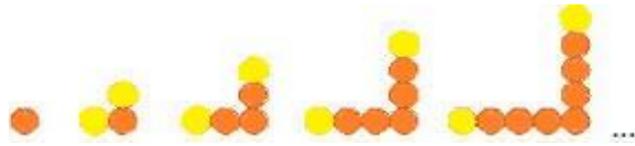
Pola Bilangan adalah susunan dari beberapa bilangan yang dapat membentuk pola tertentu.

Berikut macam beberapa contoh **Pola Bilangan**, yaitu :Pola Bilangan Ganjil, Pola Bilangan Genap, Pola Bilangan Segitiga, Pola Bilangan Persegi, Pola Bilangan Persegi Panjang, Pola Bilangan Segitiga Pascal.

2.8.2 Pola Bilangan Ganjil

Pola Bilangan Ganjil yaitu pola bilangan yang terbentuk dari bilangan – bilangan ganjil . Sedangkan pengertian dari bilangan ganjil yaitu suatu bilangan asli yang tidak habis dibagi dua ataupun kelipatannya.

- Pola Bilangan Ganjil adalah : 1 , 3 , 5 , 7 , 9 ,
- Gambar Pola bilangan ganjil :



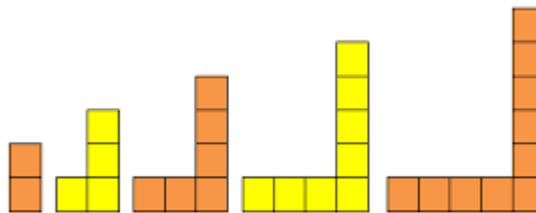
Gambar 2.4 Pola Bilangan Ganjil

- Rumus Pola Bilangan ganjil
 $1, 3, 5, 7, \dots, n$, maka rumus pola bilangan ganjil ke n
 adalah : $U_n = 2n - 1$

2.8.3 Pola Bilangan Genap

Pola Bilangan Genap yaitu pola bilangan yang terbentuk dari bilangan – bilangan genap.Sedangkan pengertian dari Bilangan genap yaitu bilangan asli yaitu bilangan asli yang habis dibagi dua atau kelipatannya.

- Pola Bilangan Genap adalah: $2, 4, 6, 8, \dots$
- Gambar Pola Bilangan Genap:



Gambar 2.5 Pola Bilangan Genap

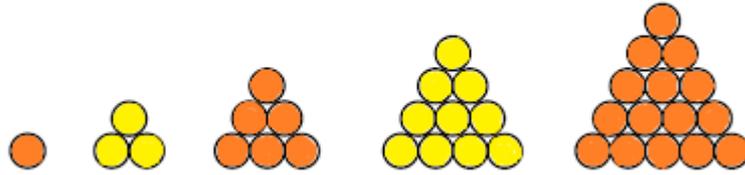
- Rumus Pola Bilangan Genap:
 $2, 4, 6, 8, \dots, n$ maka rumus Pola Bilangan Genap ke n
 adalah : $U_n = 2n$

2.8.4 Pola Bilangan Segitiga

Pola Bilangan Segitiga yaitu suatu barisan bilangan yang membentuk sebuah pola bilangan segitiga.

- Pola bilangan segitiga adalah: $1, 3, 6, 10, 15, \dots$

- Gambar Pola bilangan segitiga:



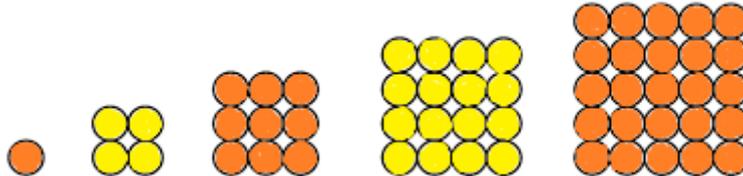
Gambar 2.6 Pola Bilangan Segitiga

- Rumus Pola Bilangan Segitiga:
1 , 3 , 6 , 10 , 15 , 21 , 28 , 36 , . . . , ke n . Maka rumus pola bilangan segitiga ke n adalah: $U_n = \frac{1}{2} n (n + 1)$

2.8.5 Pola Bilangan Persegi

Pola Bilangan Persegi yaitu suatu barisan bilangan yang membentuk suatu pola persegi.

- Pola bilangan persegi adalah 1 , 4 , 9 , 16 , 25 , . . .
- Gambar Pola bilangan persegi:



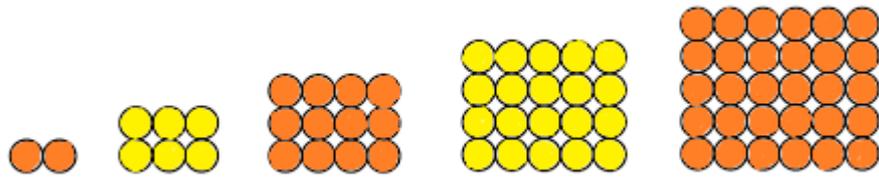
Gambar 2.7 Pola Bilangan Persegi

- Rumus Pola bilangan persegi:
1 , 4 , 9 , 16 , 25 , 36 , . . . , n maka rumus untuk mencari pola bilangan persegi ke n adalah: $U_n = n^2$

2.8.6 Pola Bilangan Persegi Panjang

Pola Bilangan Persegi Panjang yaitu suatu barisan bilangan yang membentuk pola persegi panjang.

- Pola persegi panjang adalah 2 , 6 , 12 , 20 , . . .
- Gambar Pola Bilangan persegi panjang:



Gambar 2.8 Pola Bilangan Persegi Panjang

- Rumus Pola Bilangan Persegi Panjang :

2 , 6 , 12 , 20 , . . . n , maka Rumus Pola bilangan Persegi panjang ke n adalah: $U_n = n(n + 1)$

2.8.7 Pola Bilangan Segitiga Pascal

Pola Bilangan Segitiga Pascal yaitu Pola bilangan yang tersusun membentuk sebuah segitiga dengan pola tertentu.

- Pola bilangan segitiga Pascal:

$$\begin{array}{cccccc}
 & & & & & & 1 \\
 & & & & & & & 1 & & 1 \\
 & & & & & & & 1 & & 2 & & 1 \\
 & & & & & & & 1 & & 3 & & 3 & & 1 \\
 & & & & & & & 1 & & 4 & & 6 & & 4 & & 1 \\
 \end{array}$$

Gambar 2.9 Pola Bilangan Segitiga Pascal

- Rumus Pola bilangan Segitiga Pascal ke n adalah:

$$U_n = 2^{n-1}$$