



**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERSTANDAR NCTM (*NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF
MATHEMATICS*) PADA POKOK BAHASAN BENTUK AKAR
DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) KELAS X**

SKRIPSI

**Oleh:
Khoirun Nisa
NIM 120210101025**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERSTANDAR NCTM (*NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF
MATHEMATICS*) PADA POKOK BAHASAN BENTUK AKAR
DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) KELAS X**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Matematika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:
Khoirun Nisa
NIM 120210101025

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, serta shalawat atas Nabi Muhammad SAW., skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda tercinta (Naimah) dan Ayahanda tercinta (Moh. Sho'in) terima kasih atas limpahan kasih sayang, perhatian dan doa yang selalu mengiringi setiap langkahku, pengorbanan dan kesabaran dalam mendidik sejak kecil, semoga Allah selalu memberikan ampunan dan pertolongan serta membalas dengan surga-Nya;
2. Kakak (Nurul) dan Adikku tersayang (Arif), terima kasih atas dukungan, doa, dan kasih sayangnya;
3. Guru-guruku dari TK, SD, SMP, SMA sampai Perguruan Tinggi yang terhormat, terima kasih telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat bagi masa depanku;
4. Sahabat-sahabatku Diana, Nur Asiyah, Ni Putu, Izzatul, Novri, Anggraeni, Chudin, Dimuf, Syilvi dan Irma, terima kasih telah menemaniku selama kuliah dan terima kasih atas segala semangat dan nasihat dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Teman-temanku Eka, Irwan, Kiki, dan Wahyu, terimakasih telah bersedia membantu dalam menyelesaikan tugas akhir.
6. Teman-teman Pendidikan Matematika angkatan 2012, terima kasih atas semangat yang kalian berikan, semoga Allah mewujudkan harapan dan cita-cita kita;
7. Almamater Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang kubanggakan.

MOTTO

“Tuntutlah ilmu, sesungguhnya menuntut ilmu adalah pendekatan diri kepada Allah Azza wajalla, dan mengajarkannya kepada orang yang tidak mengetahuinya adalah sodaqoh. Sesungguhnya ilmu pengetahuan menempatkan orangnya dalam kedudukan terhormat dan mulia (tinggi). Ilmu pengetahuan adalah keindahan bagi ahlinya di dunia dan di akhirat.”

(HR. Ar-Rabii’)

“Sebaik-baik orang adalah yang bermanfaat bagi orang lain.”

(HR. Al-Qudha’i dari Jabir r.a.)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khoirun Nisa

NIM : 120210101025

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berstandar NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) pada Pokok Bahasan Bentuk Akar di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Kelas X" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada instansi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 3 Januari 2016

Yang menyatakan,

Khoirun Nisa
NIM 120210101025

PENGAJUAN

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERSTANDAR NCTM (*NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS*) PADA POKOK BAHASAN BENTUK AKAR DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) KELAS X

SKRIPSI

diajukan untuk dipertahankan di depan Tim Penguji sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dengan Program Studi Pendidikan Matematika pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh:

Nama : Khoirun Nisa
NIM : 120210101025
Tempat dan Tanggal Lahir : Jember, 26 Mei 1993
Jurusan/Program Studi : P. MIPA/Pendidikan Matematika

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Drs. Suharto, M.Kes.
NIP. 19540627 198303 1 002

Arika Indah Kristiana, S.Si., M.Pd.
NIP. 19760502 200604 2 001

SKRIPSI

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERSTANDAR NCTM (*NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS*) PADA POKOK BAHASAN BENTUK AKAR DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) KELAS X

Oleh:
Khoirun Nisa
NIM 120210101025

Dosen Pembimbing I : Drs. Suharto, M.Kes.

Dosen Pembimbing II : Arika Indah Kristiana S.Si., M.Pd.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul " Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berstandar NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) pada Pokok Bahasan Bentuk Akar di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Kelas X" telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Kamis, 14 Januari 2016

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Suharto, M.Kes.
NIP. 19540627 198303 1 002

Arika Indah Kristiana, S.Si., M.Pd.
NIP. 19760502 200604 2 001

Anggota 1,

Anggota 2,

Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.
NIP. 197003071995122001

Dr. Susanto, M.Pd.
NIP. 196306161988021001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
NIP. 195405011983031005

RINGKASAN

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berstandar NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) Pada Pokok Bahasan Bentuk Akar di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Kelas X; Khoirun Nisa, 120210101025; 2016: 78 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika; Jurusan Pendidikan MIPA; Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pembelajaran berstandar NCTM lebih menekankan pada proses pembelajaran siswa untuk memahami bagaimana konsep matematika. Dari konsep tersebut siswa dapat menyelesaikan suatu permasalahan yang kemudian diaplikasikan dalam permasalahan dengan bimbingan guru. Standar Proses NCTM menurut Sloan (2005), siswa lebih cenderung untuk mengembangkan pemahaman dan konseptual dari ide-ide matematika yang berbeda. Terdapat lima standar proses NCTM meliputi: (1) pemecahan masalah, (2) penalaran dan bukti, (3) komunikasi, (4) koneksi, dan (5) penyajian. Pembelajaran berstandar NCTM meliputi 4 komponen yaitu: (1) tugas, (2) wacana, (3) lingkungan, dan (4) analisis. Kurikulum 2013 diterapkan di sebagian pendidikan di Indonesia. Pada pembelajaran matematika kemampuan pemecahan masalah perlu dilatih agar siswa menjadi terampil dalam kemampuan penalaran. Kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan bernalar siswa dapat ditingkatkan dengan melatih kemampuan komunikasi matematika.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan produk perangkat pembelajaran berstandar NCTM pada materi Bentuk Akar. Perangkat yang dikembangkan berupa RPP, LKS, Buku siswa, dan THB. Dari perangkat tersebut bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari hasil uji coba. Model pengembangan perangkat menggunakan model 4-D Thiagarajan.

Model 4-D Thiagarajan dimulai dengan tahap pendefinisian yaitu menetapkan kebutuhan pembelajaran siswa di SMKN 5 Jember, meliputi: telaah karakteristik siswa, konsep yang akan diajarkan, tugas belajar yang akan diberikan, dan tujuan pembelajaran. Kedua tahap perancangan, yaitu merancang perangkat sebagai *draft I*

perangkat pembelajaran yang dimulai dengan merancang alat evaluasi dan memilih media serta format pembelajaran. Ketiga tahap pengembangan, yaitu dilalui dengan proses validasi serta uji coba perangkat pembelajaran. Berdasarkan hasil penilaian dan validasi, perangkat pembelajaran direvisi dan hasilnya disebut *draft II* yang layak untuk diujicobakan. Hasil uji coba dianalisis sampai menunjukkan praktis dan efektif. Hasilnya disebut *draft III* sehingga produk dari proses pengembangan perangkat pembelajaran matematika berstandar NCTM yang telah diterapkan disebut perangkat final. Pada tahap penyebaran, hanya dalam skala kecil, yaitu dengan memberikan perangkat kepada guru mata pelajaran matematika di tempat uji coba sebagai produk baru untuk mengajar. Kemudian penyebaran skripsi dilakukan di sekolah tempat uji coba dan perpustakaan kampus serta *upload sister*.

Dari hasil validasi perangkat pembelajaran diperoleh koefisien validitas RPP, LKS, Buku Siswa, THB berturut-turut adalah 0,93; 0,89; 0,92; dan 0,82. Perangkat tersebut dikatakan valid atau layak jika koefisien validitasnya lebih dari 0,60 yang berarti koefisien validitas tinggi atau sangat tinggi. Hasil pengamatan kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran pada tiap pertemuannya adalah 91,22% dan 89,47%. Hal ini menunjukkan perangkat pembelajaran tersebut telah memenuhi kriteria kepraktisan.

Tingkat efektifitas perangkat pembelajaran diperoleh dari rekapitulasi hasil persentase aktivitas siswa, angket respon siswa, dan Tes Hasil Belajar. Dari hasil aktivitas siswa pada pertemuan pertama dan kedua, diperoleh persentase rata-rata sebesar 94,36% dan 90,48% maka dapat dikatakan aktivitas siswa dikatakan baik. Sedangkan hasil analisis angket respon menunjukkan respon positif terhadap pembelajaran matematika berstandar NCTM memenuhi lebih dari 80% yaitu 88,16%. Kemudian rata-rata dari hasil THB diperoleh 75,15. Hal ini menunjukkan siswa telah memenuhi nilai minimum yang ditetapkan oleh sekolah yaitu 66 dan persentase ketuntasan hasil THB adalah 81,58% yang berarti tingkat penguasaan siswa tinggi. Berdasarkan hasil analisis data, perangkat dikategorikan baik dan telah memenuhi kriteria valid, kriteria praktis dan kriteria efektif.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Drs. Suharto, M.Kes selaku Dosen Pembimbing I dan Arika Indah Kristiana, S.Si., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik;
2. Susi Setiawani, S.Si., M.Sc., dan Dr. Susanto M.Pd, selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi lebih baik;
3. Semua dosen Pendidikan Matematika Universitas Jember yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan;
4. Kepala serta guru matematika SMKN 5 Jember;
5. Erfan Yudianto, S.Pd., M.Pd., Randi Pratama M., S.Pd., M.Pd., dan Sujarwati, S.Pd. selaku validator;
6. Ibu, ayah, nenek, kakak, adik dan keluarga di rumah yang selalu memberikan doa dan dukungan;
7. Diana, Nur Asiyah, Ni Putu, Novri, Anggraeni, Izza, Ibnu, Irwan, Chudin, Eka, Reni, Wahyu, Kiki serta semua yang telah memberikan dukungan dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini;
8. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga bantuan, bimbingan, dan dorongan serta doa beliau dicatat sebagai amal baik oleh Allah swt. dan mendapat balasan yang sesuai dari-Nya. Penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 3 Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGAJUAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang ..	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Spesifikasi Produk	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Pembelajaran Matematika	9
2.2 Pembelajaran Berstandar NCTM (<i>National Council of Teachers of Mathematics</i>)	13
2.2.1 Komponen Pembelajaran NCTM	14
2.2.2 Prinsip-prinsip NCTM	15
2.2.3 Standar Isi NCTM	17
2.2.4 Standar Proses NCTM	18

2.3 Materi Pembelajaran Bentuk Akar di Sekolah Menengah	
Kejuruan (SMK)	22
2.3.1 Pengertian Bentuk Akar	22
2.3.2 Operasi Aljabar Pada Bentuk Akar	22
2.3.3 Merasionalkan Penyebut Pecahan Bentuk Akar	22
2.4 Perangkat Pembelajaran Matematika berstandar NCTM	23
2.4.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	24
2.4.2 Lembar Kerja Siswa (LKS)	25
2.4.3 Buku Siswa	25
2.4.4 Hasil Tes Belajar (THB)	26
2.5 Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran	26
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Jenis Penelitian	29
3.2 Tempat dan Subjek Uji Coba	29
3.3 Definisi Operasional	29
3.4 Rancangan Penelitian	30
3.4.1 Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>)	31
3.4.2 Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	32
3.4.3 Tahap Pengembangan (<i>Dvelop</i>).....	33
3.4.4 Tahap Penyebaran (<i>Dissemanate</i>)	33
3.5 Instrumen Penelitian	35
3.5.1 Definisi Operasional.....	35
3.5.2 Lembar Observasi	35
3.5.3 Angket respon	36
3.5.4 Tes Hasil Belajar.....	36
3.6 Teknik Pengumpulan Data	37
3.6.1 Data Validasi.....	37
3.6.2 Observasi	37
3.6.3 Tes Hasil Belajar	37

3.6.4 Respon Siswa	38
3.7 Teknik Analisis Data	38
3.7.1 Analisis Data Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran	38
3.7.2 Analisis Data Aktivitas Siswa	39
3.7.3 Analisis Data Aktivitas Guru	39
3.7.4 Analisis Data Hasil Belajar	40
3.7.5 Analisis Respon Siswa	41
3.8 Kriteria Kualitas Perangkat Pembelajaran	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Proses Pengembangan Perangkat Pembelajaran	43
4.1.1 Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>)	43
4.1.2 Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	48
4.1.3 Tahap Pengembangan (<i>Dvelop</i>).....	53
4.1.4 Tahap Penyebaran (<i>Disseminate</i>)	64
4.2 Kelayakan Pengembangan Perangkat Pembelajaran	64
4.2.1 Uji Kevalidan	64
4.2.2 Uji Kepraktisan	65
4.2.3 Uji Keefektifan	68
4.3 Pembahasan.....	73
BAB V PENUTUP	75
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahap Pendefinisian dalam Model 4-D	27
Gambar 2.2 Tahap Perancangan dalam Model 4-D	27
Gambar 2.3 Tahap Pengembangan dalam Model 4-D	28
Gambar 2.2 Tahap Penyebaran dalam Model 4-D	28
Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian	34
Gambar 4.1 Peta Konsep Pokok Bahasan Bentuk Akar di SMK	45
Gambar 4.2 Desain Cover LKS	50
Gambar 4.3 Desain Isi LKS	50
Gambar 4.4 Desain Cover Buku Siswa.....	51
Gambar 4.5 Desain Isi Buku Siswa	51
Gambar 4.6 Desain Cover THB	52
Gambar 4.7 Desain Isi Soal THB.....	52
Gambar 4.8 Diagram Presentase Aktivitas Siswa.....	69
Gambar 4.9 Hasil Respon Siswa.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Interpretasi r_{xyz}	39
Tabel 3.2 Kategori Penilaian Keaktifan Guru dan Siswa.....	39
Tabel 3.3 Kategori Interpretasi Koefisien Korelasi.....	40
Tabel 3.4 Kategori Interpretasi Tingkat Penguasaan Siswa	41
Tabel 4.1 Revisi RPP berdasarkan masukan Validator.....	54
Tabel 4.2 Revisi LKS berdasarkan masukan Validator	56
Tabel 4.3 Revisi Buku Siswa berdasarkan masukan Validator	58
Tabel 4.4 Revisi THB berdasarkan masukan Validator.....	60
Tabel 4.5 Pelaksanaan Uji Coba Perangkat Pembelajaran.....	62
Tabel 4.6 Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran.....	65
Tabel 4.7 Peran Guru Mengelola Pembelajaran.....	65
Tabel 4.8 Kemampuan Guru Mengelola Pembelajaran	67
Tabel 4.9 Validasi Butir Soal THB	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Matrik Penelitian	79
Lampiran B. Perangkat Pembelajaran	
Lampiran B1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	81
Lampiran B2. Lembar Kerja Siswa (LKS)	95
Lampiran B3. Buku Siswa	110
Lampiran B4. Tes Hasil Belajar (THB)	125
Lampiran B5. Kunci Lembar Kerja Siswa (LKS)	127
Lampiran B6. Kunci Tugas Mandiri	142
Lampiran B7. Kisi-kisi Tes Hasil Belajar (THB)	146
Lampiran B8. Kunci Tes Hasil Belajar (THB)	148
Lampiran C. Instrumen Validasi	
Lampiran C1. Instrumen Validasi RPP	151
Lampiran C2. Instrumen Validasi LKS	158
Lampiran C3. Instrumen Validasi Buku Siswa	162
Lampiran C4. Instrumen Validasi THB	168
Lampiran D. Instrumen Perskoran	
Lampiran D1. Instrumen Perskoran LKS.....	170
Lampiran D2. Instrumen Perskoran Tugas Mandiri.....	172
Lampiran D3. Instrumen Perskoran THB	173
Lampiran E. Lembar Observasi	
Lampiran E1. Lembar Observasi Aktivitas Guru	175
Lampiran E2. Lembar Observasi Aktivitas Siswa	182
Lampiran E1. Angket Respon Siswa	187
Lampiran F. Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran	188
Lampiran G. Daftar Presensi Siswa	192
Lampiran H. Hasil Analisis	
Lampiran H1. Analisis Hasil Analisis Validasi Perangkat	194

Lampiran H2. Analisis Hasil Observasi Aktivitas Guru	200
Lampiran H3. Analisis Hasil Observasi Aktivitas Siswa	202
Lampiran H4. Analisis Penilaian Tugas	207
Lampiran H5. Analisis Penilaian THB	209
Lampiran H6. Analisis Validasi Butir Soal	211
Lampiran H7. Analisis Hasil Angket Respon Siswa	221
Lampiran I. Foto Kegiatan	226
Lampiran J. Daftar Nama Validator dan Observer	228
Lampiran K. Hasil Uji Coba	229
Lampiran L. Surat-Surat	261

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap bangsa dan negara selalu menyelenggarakan pendidikan untuk tercapainya cita-cita nasional yang diharapkan bangsa tersebut, sebagai salah satunya yaitu bangsa kita, Indonesia. Sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Hasbullah (1999:122) bahwa nasionalisme dalam pendidikan terutama bertujuan untuk memelihara dan memuliakan negara. Negara Kesatuan Republik Indonesia memiliki sistem pendidikan disebut standar nasional pendidikan. Standar nasional pendidikan berfungsi sebagai dasar dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan pendidikan dalam rangka mewujudkan pendidikan nasional yang bermutu. Standar nasional pendidikan bertujuan menjamin mutu pendidikan nasional dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebagai salah satu jenjang pendidikan sekolah menengah di Indonesia. Tujuan utama lulusan SMK adalah mencetak lulusan yang memiliki keterampilan khusus sebagai bekal mereka untuk siap terjun ke dunia kerja. Keberhasilan SMK dalam menghasilkan lulusan yang mempunyai keahlian tersebut dipengaruhi oleh mutu pendidikan. Salah satu upaya yang dilakukan agar lulusan SMK dapat bersaing di dunia kerja adalah dengan memberikan lebih banyak praktek dibandingkan teori. Perbandingan antara teori dan praktek di SMK adalah 40% : 60%.

Persaingan dunia kerja saat ini sangat tinggi, sehingga siswa lulusan SMK tidak hanya dibekali keterampilan dan kreativitas namun juga kemampuan mengatasi dan memecahkan masalah dengan baik dan tepat. Hal ini membuat siswa SMK harus memiliki kemampuan matematis yang logis dan baik. Sehingga perlu pembelajaran yang berkualitas.

Sekolah sangat identik dengan guru dan siswa, guru dan siswa menjadi satu kesatuan dalam proses pendidikan. Guru sebagai pembelajar sebagaimana yang dijelaskan oleh Susanto (2013:34) yaitu berfungsi sebagai pendidik, pengajar, pembimbing, pelatih, pengembang program, pengelola program, dan sebagai tenaga profesional. Sedangkan siswa berfungsi sebagai penerima bimbingan dan pengetahuan dari guru. Guru harus mampu membimbing siswa dalam menemukan konsep materi yang diajarkan sehingga siswa lebih memahami materi tersebut dan pembelajaran dapat berhasil dengan baik. Guru yang baik seharusnya juga mengerti cara berfikir peserta didiknya, karena setiap manusia memiliki cara berpikir yang berbeda beda, tentunya dalam hal pemecahan masalah yang berbeda-beda dalam kehidupan.

Seperti dalam kehidupan, matematika juga dihadapkan dalam masalah yang menuntut siswa untuk memikirkan suatu penyelesaian dari masalah tersebut. Oleh karena itu dalam menyelesaikan masalah matematika siswa sangat membutuhkan teknik berpikir. Soedjadi (2000:66) mengemukakan bahwa pendidikan matematika memiliki dua tujuan besar yaitu: tujuan bersifat formal, yang memberi tekanan pada penataan nalar anak sebagai cara pembentukan pribadi anak, dan tujuan yang bersifat material, memberi tekanan pada penerapan matematika serta kemampuan memecahkan masalah matematika. Berdasarkan pada tujuan formal di atas, maka matematika dapat membantu dan menata nalar siswa sehingga mereka menjadi siswa yang befikir kritis karena dalam proses pembelajaran matematika daya nalar siswa senantiasa diasah. Pengembangan penalaran akan tercapai apabila upaya penataan nalar siswa dapat berjalan dengan baik sehingga dapat menumbuhkan kebiasaan menalar. Dengan menggunakan kurikulum matematika yang bagaimanapun aspek penataan penalaran perlu mendapat perhatian dalam pembelajaran, sehingga proses yang terjadi tetap mengarah kepada tujuan pendidikan matematika.

Saat ini, sebagian pendidikan di Indonesia menerapkan Kurikulum 2013. SMKN 5 Jember salah satu sekolah yang telah menerapkan kurikulum 2013. Ada beberapa standar proses dalam pembelajaran matematika yaitu perencanaan,

pelaksanaan, penilaian, dan pengawasan proses pembelajaran. Implementasi standar proses berupa perencanaan proses pembelajaran. Menurut Permendikbud no 104 tahun 2014 pembelajaran adalah proses interaksi antarpeserta didik, antara peserta didik dengan tenaga pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran kurikulum 2013 SMK (Sekolah Menengah Kejuruan) adalah pembelajaran kompetensi yang memperkuat proses pembelajaran dan penilaian autentik untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan. Menurut Permendiknas, beberapa kemampuan mata pelajaran matematika untuk Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yaitu; kemampuan pemahaman konsep, pemecahan masalah, penalaran, komunikasi matematis, serta kegunaan matematika (BSNP, 2006:126). Kemampuan-kemampuan tersebut akan berjalan selama proses pembelajaran oleh guru yang berkualitas, yang mampu menganalisis, menafsirkan dan mengaktualisasikan pesan-pesan kurikulum kedalam pribadi siswa. Kemampuan tersebut sejalan dengan lima standar proses pembelajaran matematika yang dirumuskan oleh NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) yang dikenal dengan kemampuan matematis (*Mathematical Power*). Standar proses NCTM terdiri dari kemampuan pemecahan masalah, penalaran, berkomunikasi, membuat koneksi, dan penyajian.

Proses pembelajaran matematika dipengaruhi beberapa faktor, baik dari kondisi kelas, dari siswa, maupun dari guru itu sendiri. Pengaruh minat terhadap kegiatan belajar siswa dapat terjadi dalam diri siswa maupun guru. Kelemahan pembelajaran matematika yang dilakukan oleh guru di sekolah terjadi karena kemampuan guru menggunakan metode pembelajaran kurang bervariasi, guru kurang memperhatikan perkembangan ilmu pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki siswa, serta kurangnya mencari relasi antara mata pelajaran matematika dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini menyebabkan motivasi belajar siswa menurun. Oleh karena itu, guru harus bisa membuat keterampilan perangkat pembelajaran yang efektif dan efisien sehingga dapat menarik minat siswa untuk belajar matematika.

Proses belajar mengajar dapat berhasil dengan baik salah satunya dengan menggunakan perangkat pembelajaran. Guru diharapkan mempersiapkan bahan yang akan diajarkan, alat-alat peraga yang akan digunakan, pertanyaan bagi siswa agar aktif belajar, memilihkan pengalaman belajar yang sesuai untuk siswa, mengerti kelemahan dan kelebihan siswa. Hal tersebut harus termuat dalam perangkat pembelajaran. Oleh karena itu perangkat pembelajaran perlu dikembangkan dengan menyesuaikan kondisi siswa dikelas dan perkembangan pola pikir siswa.

Dengan melihat peran guru yang sangat besar manfaatnya dalam pembelajaran, guru harus mampu meningkatkan pengetahuan dan keaktifan siswa selama proses pembelajaran. Maka perlu perangkat pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk membangun pengetahuannya. Salah satu pembelajaran yang dapat mengaktifkan dan mengembangkan nalar siswa adalah pembelajaran yang dianjurkan oleh NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*).

Salah satu materi yang sesuai dengan pembelajaran berstandar NCTM adalah Bentuk Akar, karena materi tersebut sesuai dengan beberapa standar isi NCTM yaitu bilangan dan operasinya serta aljabar. Materi tersebut berhubungan dengan dunia nyata yang diaplikasikan model matematika sehingga siswa memiliki pengalaman belajar dalam menemukan ilmu pengetahuan dari pemecahan masalah nyata. Kelemahan siswa dalam menyelesaikan soal pokok bahasan tersebut terletak pada kurangnya pemahaman konsep, kurang terampil dalam melaksanakan prosedur yang dibutuhkan dalam menyelesaikan soal cerita, dan kurang latihan dalam penentuan pemisalan. Oleh karena itu diperlukan merancang sebuah perangkat pembelajaran yang memenuhi standar proses pembelajaran matematika. Sehingga diajukan sebuah penelitian dengan judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berstandar NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) Pada Pokok Bahasan Bentuk Akar di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Kelas X”

1.2 Rumusan Masalah

- a. bagaimana proses pengembangan perangkat pembelajaran matematika berstandar NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) pada pokok bahasan Bentuk Akar di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) kelas X?
- b. bagaimana kelayakan pengembangan perangkat pembelajaran matematika berstandar NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) pada pokok bahasan Bentuk Akar di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) kelas X?

1.3 Tujuan penelitian

- a. untuk menelaah proses pengembangan perangkat pembelajaran matematika berstandar NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) pada pokok bahasan bentuk akar di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) kelas X
- b. untuk mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran berstandar NCTM (*National Council of Teachers of mathematics*) pada pokok bahasan bentuk akar di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) kelas X

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat yaitu:

- a. bagi peneliti, sebagai sarana belajar untuk memperoleh pengalaman dan mendapatkan pengetahuan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran sekaligus sebagai bekal untuk terjun ke dalam dunia pendidikan sebenarnya;
- b. bagi guru, khususnya guru matematika, dapat digunakan sebagai masukan serta menggunakan hasil dari penelitian ini dalam pembelajaran atau sebagai tambahan referensi dalam mengelola pembelajaran;
- c. bagi sekolah dan lembaga pendidikan yang terkait, diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi peningkatan mutu pendidikan khususnya di bidang matematika;
- d. bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai tambahan wawasan baru untuk melakukan penelitian yang sejenis.

1.5 Spesifikasi Produk

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), Buku Siswa dan Tes Hasil Belajar (THB). Komponen-komponen yang tercantum dalam perangkat yang disusun secara umum sama dengan perangkat pembelajaran pada umumnya. Perbedaannya terletak pada standar yang digunakan yaitu NCTM.

1) Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP)

RPP dikembangkan dan disusun dengan memuat empat komponen NCTM yang terdiri atas tugas, wacana, lingkungan belajar, dan analisis dicantumkan pada kegiatan inti pembelajaran. Pada kegiatan pendahuluan hingga kegiatan penutup memuat enam prinsip NCTM yaitu prinsip kesetaraan, prinsip kurikulum, prinsip pengajaran, prinsip pembelajaran, prinsip penilaian, dan prinsip teknologi.

Peran guru dan siswa dalam RPP jelas dalam setiap kegiatan pembelajaran. RPP terdapat empat komponen dan enam prinsip NCTM yaitu:

- Tugas: Pemberian tugas diciptakan oleh guru kepada siswa secara merata dengan memberikan soal permasalahan yang terdapat pada LKS 1 sebagai tugas 1, LKS 2 sebagai tugas 2, dan tugas mandiri sebagai tugas individu.
- Wacana: Penciptaan wacana dilakukan oleh guru dan siswa melalui aktivitas guru dan siswa dalam pembelajaran di kelas. Guru memberikan permasalahan dalam LKS dan siswa mengerjakan/memecahkan permasalahan yang diberikan. Melalui langkah-langkah pengerjaan LKS, wacana diciptakan oleh siswa saat pembelajaran berlangsung melalui: siswa dapat berpikir, berbicara, menyetujui, tidak menyetujui pendapat orang lain, mempresentasikan kesimpulan.
- Lingkungan: Penciptaan lingkungan dilakukan oleh guru dan siswa selama pembelajaran di dalam kelas. Guru memperkenalkan siswa duduk bersama kelompok masing-masing, dengan harapan terjadi proses diskusi, saling bertanya, menanggapi, menyetujui/ tidak menyetujui pendapat, sehingga terjadi interaksi antara siswa dengan siswa, siswa dengan lingkungan, dan siswa dengan guru.

- Analisis: Guru menganalisis siswa selama dalam proses pembelajaran di kelas. Analisis dilakukan oleh guru pada saat siswa berdiskusi kelompok mengerjakan LKS sampai akhir pembelajaran.
- Prinsip Kesetaraan: Guru membimbing siswa dikelas secara merata, tidak membanding-bandingkan satu dengan yang lain.
- Prinsip Kurikulum: Guru mengaitkan kurikulum yang berlaku di dalam kelas sehingga materi tersampaikan dengan baik dengan menggunakan kurikulum yang telah disepakati.
- Prinsip Pengajaran: Guru memberikan pengajaran yang baik pada semua siswa di kelas dengan tujuan meningkatkan mutu proses pembelajaran.
- Prinsip Pembelajaran: Guru memberikan materi dikelas dengan cara yang baik agar siswa memahami materi secara keseluruhan. Tujuan untuk meningkatkan belajar siswa dalam kelas siswa diminta untuk menilai ide-ide mereka sendiri atau ide-ide temannya.
- Prinsip Penilaian: Guru memberikan penilaian kepada siswa sesuai pedoman yang telah dibuat. Guru melakukan penilaian proses dengan pengamatan terhadap siswa dan penilaian hasil melalui tugas-tugas.
- Prinsip Teknologi: Guru memberikan alat teknologi seperti penggunaan kalkulator atau komputer dalam pembelajaran matematika di kelas.

2) Lembar Kerja Siswa (LKS)

LKS dikembangkan dan disusun berdasarkan standar proses NCTM yang terdiri dari kemampuan pemecahan masalah, penalaran, komunikasi, koneksi, dan penyajian yang disajikan dalam soal permasalahan pada LKS 1 dan LKS 2.

LKS yang dikembangkan menuntut siswa untuk melakukan lima standar proses NCTM yang terdiri dari:

- Pemecahan Masalah: Pada LKS terdapat soal pemecahan masalah seperti soal uraian tujuannya agar siswa harus menyelesaikan soal dengan runtut.

- Penalaran: Pada LKS terdapat soal penalaran dengan tujuan siswa harus mengerjakan soal secara logis.
- Komunikasi: Pada LKS terdapat kerja kelompok yang tujuannya siswa saling berkomunikasi dalam memecahkan permasalahan yang ada agar bisa menyampaikan ide-ide kepada orang lain.
- Koneksi: Pada LKS terdapat pembelajaran matematika yang dikaitkan dengan mata pelajaran lain dan penerapan matematika dalam kehidupan nyata.
- Penyajian: Pada LKS terdapat kegiatan siswa yang menggunakan representasi untuk menjelaskan hasil diskusi yang dikerjakan.

3) Buku Siswa

Buku siswa disusun dan dikembangkan sesuai dengan empat komponen NCTM antara lain tugas, wacana, lingkungan belajar, dan analisis. Keempat komponen NCTM pada buku siswa dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Tugas tercantum pada soal-soal dalam buku siswa yaitu aktivitas siswa, diskusi dan tugas mandiri.
- Wacana tercipta melalui penjelasan materi yang terdapat dalam buku siswa.
- Lingkungan akan tercipta pada saat siswa mengerjakan tugas dan cara belajarnya dalam kelas dengan berdiskusi sehingga muncul penciptaan lingkungan.
- Analisis pada buku siswa tampak saat buku siswa digunakan sebagai sumber belajar individu oleh siswa sehingga analisis dilakukan oleh guru pada saat siswa mengerjakan LKS dan analisis penilaian tugas mandiri siswa.

4) Tes Hasil Belajar (THB)

THB disusun sesuai lima standar proses NCTM. Pada soal THB terdapat indikator soal matematika yang memenuhi standar proses NCTM yaitu koneksi, penalaran, komunikasi, pemecahan masalah dan penyajian. THB ini digunakan sebagai alat evaluasi hasil belajar siswa untuk mengukur tingkat pemahaman dan penguasaan siswa terhadap materi yang telah dipelajari.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Matematika

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang ada pada semua jenjang pendidikan, mulai dekolah dasar hingga perguruan tinggi. Pengertian matematika menurut Hamzah (2009:109) adalah sebagai berikut:

“Matematika adalah sebagai suatu bidang ilmu yang merupakan alat pikir, berkomunikasi, alat untuk memecahkan berbagai persoalan praktis, yang unsur-unsurnya logika dan intuisi, analisis dan konstruksi, generalitas dan individualitas, dan mempunyai cabang-cabang antara lain aritmatika, aljabar, geometri, dan analisis.”

Menurut Johnson dan Myklebust (dalam Abdurrahman, 2009:252) mengemukakan bahwa matematika adalah simbolis yang fungsi praktisnya untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif dan keruangan sedangkan fungsi teoritisnya adalah untuk memudahkan berpikir. Sedangkan menurut Soedjadi (2000:11), matematika merupakan cabang ilmu pengetahuan eksak yang terorganisir secara sistematis, dan mempunyai fakta-fakta kuantitatif serta pengetahuan dengan struktur yang logis. Dari pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa matematika memiliki sifat kuantitatif yang dapat memberikan kemudahan bagi seseorang dalam menyikapi suatu masalah sehingga ilmu matematika memberikan kebenaran berdasarkan alasan yang logis dan sistematis. Matematika juga memiliki konsep dan hubungan yang banyak menggunakan simbol. Dari definisi-definisi yang berbeda, dapat dilihat adanya karakteristik yang dapat merangkum pengertian matematika secara umum, yaitu:

- a. memiliki objek kajian abstrak;
- b. bertumpu pada kesepakatan;
- c. berpola pikir deduktif;
- d. memiliki simbol yang kosong dari arti;
- e. memperhatikan semesta pembicaraan;
- f. konsisten dalam sistemnya, (Soedjadi, 2000:13).

Ada banyak alasan tentang perlunya siswa belajar tentang matematika. Cornelius (dalam Abdurrahman, 2009:253) mengemukakan bahwa ada lima alasan perlunya belajar matematika karena matematika merupakan (1) sarana berpikir yang jelas dan logis, (2) sarana untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari, (3) sarana mengenal pola-pola hubungan, (4) sarana untuk mengembangkan kreativitas, dan (5) sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya. Dari alasan tersebut dapat diringkas perlunya sekolah mengajarkan matematika di sekolah karena masalah kehidupan sehari-hari.

Tujuan umum diberikannya matematika pada pendidikan dasar dan pendidikan umum adalah mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan di dalam dunia yang selalu berkembang, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efektif dan efisien serta siswa dapat menggunakan pola pikir matematika dalam mempelajari ilmu pengetahuan.

Pembelajaran matematika menurut Sunardi (2009:54), hendaknya mengacu pada fungsi mata pelajaran matematika sebagai alat, pola pikir, dan ilmu atau pengetahuan dalam pembelajaran matematika. Susanto (2013:186) menjelaskan, pembelajaran matematika adalah suatu proses belajar mengajar untuk mengembangkan kreativitas berpikir siswa yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa serta mampu mengonstruksi pengetahuan baru terhadap materi matematika. Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika adalah suatu proses dan pengalaman yang bertujuan untuk melatih dan menumbuhkan cara berpikir matematis dalam menyelesaikan masalah.

Tujuan pembelajaran matematika adalah melatih dan menumbuhkan cara berpikir siswa secara sistematis, logis, kritis, kreatif dan konsisten, serta mengemban sifat gigih dan percaya diri dalam menyelesaikan masalah (Sunardi, 2009:2). Dalam hal pembelajaran guru perlu menyadari bahwa dalam melaksanakan pembelajaran dibutuhkan strategi untuk menciptakan suasana belajar yang optimal.

Dalam pembelajaran terdapat kegiatan memilih, menetapkan, mengembangkan metode untuk mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan.

Pemilihan, penetapan, dan pengembangan metode didasarkan pada kondisi pembelajaran yang diinginkan. Menurut Hamzah (2009:4), pembelajaran memiliki perencanaan sebagai upaya membelajarkan peserta didik. Itulah sebabnya dalam belajar siswa tidak hanya berinteraksi dengan guru sebagai salah satu sumber belajar, tetapi juga berinteraksi dengan keseluruhan sumber belajar yang lain. Oleh karena itu pembelajaran pada intinya menekankan pada bagian proses membelajarkan pada siswa bukan pada apa yang dipelajari oleh siswa. Dengan demikian, pembelajaran menempatkan siswa sebagai subjek bukan sebagai objek.

Pembentukan karakter didapat dari kurikulum maupun dari mata pelajaran yang ada. Untuk karakteristik siswa di SMK sesuai dengan kepribadian kejuruan. Mata pelajaran di SMK merupakan alat untuk mengembangkan kemampuan memecahkan dan mengatasi problema kehidupan sehari-hari. Pembelajaran kompetensi SMK pada kurikulum 2013 memperkuat proses pembelajaran dengan penilaian autentik untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan. Penguatan proses pembelajaran dilakukan melalui pendekatan saintifik, yaitu pembelajaran yang mendorong siswa lebih mampu dalam mengamati, menanya, mencoba/mengumpulkan data, mengasosiasi/menalar dan mengkomunikasikan.

Karakteristik pembelajaran pada setiap satuan pendidikan terkait erat pada standar kompetensi lulusan dan standar isi. Standar kompetensi lulusan SMK memberikan kerangka konseptual tentang sasaran pembelajaran yang harus dicapai. Standar isi memberikan kerangka konseptual tentang kegiatan belajar dan pembelajaran yang diturunkan dari tingkat kompetensi dan ruang lingkup materi.

Sesuai dengan standar kompetensi lulusan, sasaran pembelajaran mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dielaborasi untuk setiap satuan pendidikan. Ketiga ranah kompetensi tersebut memiliki lintasan perolehan (proses psikologis) yang berbeda. Sikap diperoleh melalui aktivitas menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, dan mengamalkan. Pengetahuan diperoleh melalui aktivitas mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Keterampilan diperoleh melalui aktivitas mengamati,

menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta. Karakteristik kompetensi beserta perbedaan lintasan perolehan turut serta mempengaruhi karakteristik standar proses. Penguatan pendekatan saintifik perlu diterapkan pembelajaran berbasis penyikapan untuk mendorong kemampuan peserta didik menghasilkan karya kontekstual, baik individual maupun kelompok.

Prinsip pembelajaran pada kurikulum 2013 SMK menekankan perubahan paradigma, meliputi: (1) peserta didik diberi tahu menjadi peserta didik mencari tahu; (2) guru sebagai satu-satunya sumber belajar menjadi belajar berbasis aneka sumber belajar; (3) pendekatan tekstual menjadi pendekatan proses sebagai penguatan penggunaan pendekatan ilmiah; (4) pembelajaran berbasis konten menjadi pembelajaran berbasis kompetensi; (5) pembelajaran parsial menjadi pembelajaran terpadu; (6) pembelajaran yang menekankan jawaban tunggal menjadi pembelajaran dengan jawaban yang kebenarannya multi dimensi; (7) pembelajaran verbalisme menjadi keterampilan aplikatif; (8) peningkatan dan keseimbangan antara keterampilan fisik (*hardskills*) dan keterampilan mental (*softskills*); (9) pembelajaran yang mengutamakan pembudayaan dan pemberdayaan peserta didik sebagai pembelajar sepanjang hayat; (10) pembelajaran yang menerapkan nilai-nilai dengan memberi keteladanan (*ing ngarso sung tulodo*), membangun kemauan (*ing madyo mangun karso*), dan mengembangkan kreativitas peserta didik dalam proses pembelajaran (*tut wuri handayani*); (11) pembelajaran yang berlangsung di rumah, di sekolah, dan di masyarakat; (12) pembelajaran yang menerapkan prinsip bahwa siapa saja adalah guru, siapa saja adalah siswa, dan di mana saja adalah kelas; (13) pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran; dan (14) pengakuan atas perbedaan individual dan latar belakang budaya peserta didik.

Standar isi bahwa mata pelajaran matematika untuk SMK bertujuan agar siswa memiliki kemampuan antara lain: (1) memahami konsep matematika; (2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; (3) memecahkan masalah yang meliputi

kemampuan memahami masalah, merancang model matematika dan menyelesaikan permasalahan; (4) mengkomunikasikan untuk memperjelas keadaan atau masalah; (5) menalar secara logis dan kritis serta mengembangkan aktivitas kreatif dalam memecahkan dan mengkomunikasikan ide. Selain itu memberi kemampuan untuk menerapkan matematika pada setiap program keahlian. (BSNP, 2006:126)

Untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan penguasaan materi dan pembelajaran yang hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi sehingga diharapkan siswa dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari dan dapat mengembangkan diri sesuai dengan keahliannya masing-masing. Belajar matematika di SMK adalah memberikan dasar-dasar yang kuat pada siswa terutama pada penerapan mata pelajaran yang lain yang berhubungan dengan matematika, dan belajar matematika dapat mendukung penguasaan siswa dalam mata pelajaran kelompok jurusan.

2.2 Pembelajaran Berstandar NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*)

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) adalah sebuah organisasi guru dan pendidik matematika di Amerika Serikat. Menurut Berry (2009) menjelaskan NCTM adalah sebuah organisasi profesional yang berkomitmen dalam keunggulan pengajaran dan pembelajaran matematika di Amerika. Standar nasional Amerika ini telah dianggap sebagai panduan yang paling berpengaruh di Amerika dalam pendidikan matematika (Berry, 2009). Belajar matematika dapat dimaksimalkan apabila para guru memfokuskan pada berpikir dan pemahaman dalam matematika.

Pembelajaran matematika menurut NCTM harus mencapai pemahaman dalam materi sehingga pembelajarannya memiliki makna. Standar kurikulum yang akan dicapai dalam bidang studi matematika menurut NCTM meliputi kemampuan pengamatan, kemampuan pengembangan, melatih siswa untuk berani beralasan

secara logis, serta kemampuan meningkatkan ide-ide sehingga dapat meningkatkan intelektual siswa.

Pembelajaran matematika harus diarahkan pada pengembangan kemampuan koneksi matematik antar berbagai ide, memahami bagaimana ide matematik saling berkaitan. Pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap konsep matematika dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam: (1) mendefinisikan konsep secara verbal dan tulisan; (2) mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh; (3) menggunakan model, diagram, dan simbol-simbol untuk mempresentasikan suatu konsep; (4) mengubah suatu bentuk representasi ke bentuk lainnya; (5) mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep; (6) mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenal syarat yang menentukan suatu konsep; (7) membandingkan dan membedakan konsep-konsep. NCTM memuat empat komponen, enam prinsip, lima standar isi dan lima standar proses.

2.2.1 Komponen Pembelajaran NCTM

Pembelajaran menurut NCTM memiliki empat komponen yaitu: (1) tugas, (2) wacana, (3) lingkungan belajar, dan (4) analisis. Sutawidjaja (dalam Kristiana, 2011:21) menyatakan empat komponen tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. Tugas menyediakan kesempatan kepada siswa untuk mengkontruksi ilmu pengetahuan yang sedang dipelajari dan dapat berupa: pertanyaan, proyek, masalah, kontruksi, aplikasi, atau bentuk kegiatan yang lain.
- b. Wacana meliputi kesempatan cara mempresentasikan, berpikir, berbicara, menyetujui, tidak menyetujui pendapat orang lain, yang digunakan oleh pembelajar dan pebelajar dalam membicarakan penyelesaian suatu tugas.
- c. Lingkungan meliputi fisik dan non fisik. Lingkungan fisik berupa ruangan alat dan penataannya, lingkungan non fisik menggambarkan penataan untuk belajar yaitu interaksi antara intelektual, sosial, dan ciri fisik yang dapat membentuk cara mengetahui dan cara bekerja yang dilaksanakan di dalam kelas.

- d. Analisis dilakukan oleh guru, agar refleksi dapat dilaksanakan lebih cermat, tajam, dan sistematis. Kegiatan ini merupakan kegiatan inti dari guru untuk memonitor kelas yang sedang berlangsung.

2.2.2. Prinsip-Prinsip NCTM

Menurut prinsip-prinsip dan standar matematika sekolah, prinsip-prinsip ini harus dimasukkan secara serius ke dalam program matematika sekolah (NCTM, 2000:12). Prinsip-prinsip tersebut menjelaskan bahwa terdapat keunggulan dalam pendidikan matematika yang melibatkan lebih banyak hal disamping tujuan-tujuan materinya. Enam prinsip dasar NCTM terdiri atas:

a. Prinsip Kesetaraan

Prinsip dasar yang pertama adalah prinsip kesetaraan. *Excellence in mathematics education requires equity high expectations and strong support for all students* (NCTM, 2000:12). Ini berarti semua siswa harus mempunyai kesempatan dan dukungan untuk belajar matematika tanpa memandang karakteristik personal, latar belakang, ataupun hambatan fisik.

b. Prinsip Kurikulum

Prinsip dasar yang kedua adalah prinsip kurikulum. *A curriculum is more than a collection of activities: it must be coherent, focused on important mathematics, and well articulated across the grades* (NCTM, 2000:14). Pada hal tersebut dijelaskan bahwa kurikulum di dalam pengajaran di kelas, koheren berkaitan dengan pentingnya membangun atau mengembangkan pengajaran. Siswa harus dibantu untuk melihat bahwa matematika merupakan sesuatu yang utuh dan terjalin, bukan kumpulan dari bagian-bagian yang saling lepas. Sehingga siswa tidak mudah melupakan ide-ide matematika yang telah dipelajari sebelumnya. Matematika yang akan mempersiapkan siswa untuk melanjutkan sekolahnya dan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

c. Prinsip Pengajaran

Prinsip dasar yang ketiga adalah prinsip pengajaran. Mengajar matematika yang efektif memerlukan pemahaman tentang apa yang siswa ketahui dan perlukan untuk belajar dan kemudian memberi tantangan serta mendukung mereka untuk mempelajarinya dengan baik. *To be effective, teachers must know and understand deeply the mathematics they are teaching and be able to draw on that knowledge with flexibility in their teaching tasks* (NCTM, 2000:17).

Untuk mencapai keberhasilan pendidikan matematika yang berkualitas, guru harus memahami matematika yang mereka ajarkan, memahami bagaimana siswa belajar matematika, termasuk di dalamnya mengetahui perkembangan matematika siswa secara individual, dan memilih tugas-tugas serta strategi yang akan meningkatkan mutu proses pengajaran.

d. Prinsip Pembelajaran

Prinsip dasar yang keempat adalah prinsip pembelajaran. *Students must learn mathematics with understanding, actively building new knowledge from experience and prior knowledge* (NCTM, 2000:20). Ini berarti prinsip tersebut didasarkan pada dua ide dasar. Pertama, belajar matematika dengan pemahaman adalah penting. Belajar matematika tidak hanya memerlukan keterampilan berhitung tetapi juga memerlukan kecakapan untuk berpikir dan beralasan secara matematis. Kedua, prinsip-prinsip ini dengan sangat jelas menyatakan bahwa siswa dapat belajar matematika dengan pemahaman materi. Belajar ditingkatkan di dalam kelas dengan cara siswa diminta untuk menilai ide-ide mereka sendiri atau ide-ide temannya, didorong untuk membuat dugaan tentang matematika lalu mengujinya dan mengembangkan keterampilan memberi alasan yang logis.

e. Prinsip Penilaian

Prinsip dasar yang kelima adalah prinsip penilaian. *Assesment should support the learning of important mathematics and furnish useful information to both teachers and students* (NCTM, 2000:22). Prinsip ini menyatakan bahwa penilaian hendaknya tidak hanya untuk menilai siswa, melainkan juga harus dimanfaatkan bagi

siswa untuk mengarahkan dan meningkatkan kemampuan belajarnya. Agar penilaian efektif, guru harus menggunakan berbagai macam strategi agar matematika yang diajarkan mudah dipahami dalam pemikiran siswa.

f. Prinsip Teknologi

Prinsip dasar yang keenam adalah prinsip teknologi. *Technology is essential in teaching and learning mathematics; it influences the mathematics that is taught and enhances students' learning* (NCTM, 2000:24). Hal ini dapat dijelaskan dalam matematika, teknologi dilihat sebagai alat yang penting dalam pembelajaran di kelas karena ada materi-materi tertentu yang dalam pengerjaannya melibatkan alat tersebut. Teknologi meningkatkan proses belajar matematika karena memungkinkan untuk memperbaiki penyajian ide-ide matematika.

Dengan adanya keenam prinsip tersebut akan mempermudah dalam memberi petunjuk dan arahan bagi guru dan pihak-pihak lain yang terkait dengan pendidikan matematika. Keenam prinsip tersebut sangat membantu para guru dalam meningkatkan kualitas kegiatan belajar mengajar di sekolah.

2.2.3 Standar Isi NCTM

Standar isi merupakan ruang lingkup materi dan tingkat kompetensi yang dijabarkan dan harus dipenuhi oleh peserta didik. Menurut NCTM (2000:29) terdapat lima standar isi matematika, antara lain:

- a. Bilangan dan operasinya
- b. Aljabar
- c. Geometri
- d. Pengukuran
- e. Analisis Data dan Probabilitas

Setiap standar isi memuat tujuan yang berlaku untuk semua kelompok kelas. Bilangan dan operasinya adalah bagian isi terbesar untuk pra-TK sampai kelas 5, dan juga merupakan bagian penting untuk kelas 6-8 dan semakin berkurang pada kelas 9-12. Aljabar secara jelas diberikan kepada semua kelas. Geometri dan pengukuran

merupakan bagian yang terpisah. Hal ini menunjukkan pentingnya masing-masing topik dimasukkan ke dalam kurikulum sekolah dasar dan menengah.

2.2.4 Standar Proses NCTM

Standar proses merupakan standar nasional pendidikan yang berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran pada suatu pendekatan untuk mencapai standar kompetensi lulusan. Standar proses NCTM menurut Sloan (2005), siswa lebih cenderung untuk mengembangkan pemahaman dan konseptual dari ide-ide matematika yang berbeda. Terdapat lima standar proses NCTM antara lain:

a. Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah merupakan fokus utama dalam pembelajaran matematika, karena dalam kehidupan sehari-hari tidak terlepas dari masalah. Standar pemecahan masalah menyatakan bahwa semua siswa harus membangun pengetahuan matematika baru melalui pemecahan masalah. Menurut Xie (2005), pemecahan masalah dalam NCTM secara alami mengembangkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah melalui eksplorasi pengetahuan matematika dari mereka sendiri.

Menurut NCTM (2000:52) program pembelajaran dari TK sampai kelas 12 harus memungkinkan semua siswa untuk:

- 1) membangun pengetahuan matematika baru melalui pemecahan masalah;
- 2) memecahkan masalah yang timbul dalam matematika dan dalam bidang lain;
- 3) menerapkan dan menyesuaikan berbagai strategi yang tepat untuk memecahkan masalah;
- 4) membantu dan merefleksikan proses pemecahan masalah.

b. Penalaran dan Bukti

Penalaran dan pembuktian adalah dua hal yang saling berkaitan. Siswa memiliki kemampuan memberi alasan yang masuk akal, belajar untuk bernalar dan pembuktian adalah siswa mampu menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.

Menurut NCTM (2000:56) program pembelajaran dari TK sampai kelas 12 harus memungkinkan semua siswa untuk:

- 1) mengenali penalaran dan bukti sebagai aspek yang mendasar dalam matematika;
- 2) membuat dan menyelidiki dugaan matematika;
- 3) mengembangkan dan mengevaluasi argumen dan bukti matematika;
- 4) memilih dan menggunakan berbagai jenis penalaran dan metode pembuktian.

Penalaran merupakan suatu proses berpikir yang dilakukan dengan cara untuk menarik kesimpulan. Kesimpulan yang bersifat umum dapat ditarik dari kasus-kasus yang bersifat individual disebut penalaran induktif. Tetapi dapat pula sebaliknya, dari hal yang bersifat umum menjadi kasus yang bersifat individual, penalaran seperti itu disebut penalaran deduktif. Penalaran matematis penting untuk mengetahui dan mengerjakan matematika. Kemampuan untuk bernalar menjadikan siswa dapat memecahkan masalah dalam kehidupannya, di dalam dan di luar sekolah.

c. Komunikasi Matematika

Ketika siswa ditantang untuk berpikir dan bernalar tentang matematika dan untuk mengkomunikasikan hasil pemikiran mereka kepada orang lain secara lisan atau tertulis, mereka belajar untuk menjadi jelas dan meyakinkan. Mendengarkan penjelasan teman sebayanya memberi kesempatan seorang siswa untuk mengembangkan pemahaman mereka sendiri.

Menurut NCTM (2000:60) program pembelajaran dari TK sampai kelas 12 harus memungkinkan semua siswa untuk:

- 1) mengatur dan menggabungkan pemikiran matematika mereka melalui komunikasi;
- 2) mengkomunikasikan pemikiran matematis mereka secara logis dan jelas kepada teman, guru dan orang lain;
- 3) menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematika dan strategi orang lain;
- 4) menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara tepat.

Standar komunikasi menitikberatkan pada pentingnya dapat menjelaskan konsep-konsep matematika. Belajar berkomunikasi dalam matematika membantu perkembangan interaksi dari pengungkapan ide-ide di dalam kelas yang mana siswa belajar dalam suasana yang aktif. Cara terbaik untuk berhubungan dengan suatu ide adalah mencoba menyampaikan ide tersebut kepada orang lain.

d. Koneksi atau Hubungan

Guru harus membangun pengalaman siswa sebelumnya dan tidak mengulangi apa yang telah dilakukan siswa. Pendekatan ini mengharuskan siswa untuk bertanggung jawab atas apa yang telah mereka pelajari dan untuk menggunakan pengetahuan itu untuk memahami ide-ide baru.

Menurut NCTM (2000:64) program pembelajaran dari TK sampai kelas 12 harus memungkinkan semua siswa untuk:

- 1) mengenali dan menggunakan koneksi antara ide-ide matematika;
- 2) memahami bagaimana ide matematika interkoneksi dan membangun satu sama lain untuk menghasilkan keseluruhan yang koheren;
- 3) mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks di luar matematika.

Standar hubungan mempunyai dua arah yang berbeda. Pertama, standar berkenaan dengan hubungan di dalam dan antar ide matematika. Siswa harus dibantu untuk melihat bagaimana suatu ide dalam matematika dibangun di atas ide lainnya. Kedua, matematika harus dihubungkan dengan dunia nyata dan mata pelajaran yang lain. Oleh karena itu, pembelajaran matematika sebaiknya dikaitkan dengan mata pelajaran lain dan penerapan matematika dalam kehidupan nyata.

e. Penyajian

Simbol, bagan, grafik, dan diagram merupakan metode untuk menyajikan ide-ide dan hubungan dalam matematika. Simbol, bersama dengan alat peraga seperti bagan dan grafik, harus dipahami oleh siswa sebagai cara untuk mengkomunikasikan ide-ide dalam matematika kepada orang lain. Simbol, grafik, bagan, dan alat-alat peraga lainnya juga merupakan media pembelajaran yang sangat berguna. Mengubah

satu penyajian ke dalam bentuk penyajian yang lain merupakan cara yang penting untuk menambah pemahaman terhadap suatu ide.

Menurut NCTM (2000:67) program pembelajaran dari TK sampai kelas 12 harus memungkinkan semua siswa untuk:

- 1) membuat dan menggunakan representasi untuk mengatur, merekam, dan mengkomunikasikan ide-ide matematika;
- 2) memilih, menerapkan dan menerjemahkan antara representasi matematika untuk memecahkan masalah;
- 3) menggunakan representasi untuk memodelkan dan menafsirkan fenomena fisik, sosial, dan matematika.

Standar proses merujuk pada proses matematika, dan melalui proses tersebut siswa memperoleh dan menggunakan pengetahuan matematikanya. Mengajar matematika yang mencerminkan kelima standar proses merupakan pengertian terbaik dari mengajar matematika menurut standar NCTM.

Kelima standar proses tersebut memberikan petunjuk dan arahan bagi para guru untuk dapat menggunakan metode-metode yang efektif, inovatif, dan kreatif dalam pembelajaran matematika di sekolah. Dengan adanya kelima standar proses tersebut, para guru diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran matematika yang umumnya dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dan menakutkan bagi siswa.

Pembelajaran menurut standar pengajaran NCTM menganut pandangan konstruktivis dan dapat dilaksanakan dengan setting kooperatif. Dengan belajar secara kooperatif diharapkan siswa mampu memecahkan masalah dan berperan aktif dalam kegiatan wacana. Belajar kooperatif pemahaman suatu konsep diperoleh melalui aktivitas siswa itu sendiri dan interaksinya dengan siswa yang lain. Menurut Slavin belajar kooperatif merupakan suatu cara yang dilakukan secara bersama-sama dimana siswa saling menyumbangkan ide, gagasan, dan bertanggung jawab terhadap pencapaian hasil belajar secara individu maupun kelompok.

2.3 Materi Pelajaran Bentuk Akar di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

2.3.1 Pengertian Bentuk Akar

Bentuk akar merupakan akar-akar dari suatu bilangan rasional positif yang hasilnya merupakan bilangan irrasional. Bilangan rasional adalah bilangan real yang dapat dinyatakan sebagai ratio dari dua bilangan bulat (pecahan). Himpunan bilangan rasional dapat dinyatakan sebagai $Q = \left\{ x / x = \frac{p}{q} \text{ dengan } p \in B, q \in B, q \neq 0 \right\}$ (Seputro, 1989:114). Akar ke- n dari suatu bilangan dapat dituliskan sebagai $\sqrt[n]{a}$ dengan n adalah indeks dan a adalah radikan.

2.3.2 Operasi Aljabar Pada Bentuk Akar

Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Akar

Untuk setiap a, b, c bilangan rasional positif, maka berlaku hubungan:

$$a\sqrt{c} + b\sqrt{c} = (a + b)\sqrt{c}$$

dan

$$a\sqrt{c} - b\sqrt{c} = (a - b)\sqrt{c}$$

Perkalian dan Pembagian Bentuk Akar

Penyederhanakan bentuk akar dapat digunakan dengan sifat $\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{(a \times b)}$ dengan a dan b masing-masing bilangan positif. Sifat ini dapat pula dipakai untuk menentukan hasil kali bilangan dalam bentuk akar. Jika dibalik, sifat tersebut dapat digunakan untuk menyelesaikan pembagian bentuk akar dapat dituliskan

$$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$$

Menarik Akar Kuadrat

Jika a dan b adalah bilangan-bilangan rasional positif, maka bentuk $\sqrt{(a + b) + 2\sqrt{ab}}$ dan $\sqrt{(a + b) - 2\sqrt{ab}}$ dapat dituliskan sebagai $(\sqrt{a} + \sqrt{b})$ dan $(\sqrt{a} - \sqrt{b})$.

2.3.3 Merasionalkan Penyebut Pecahan Bentuk Akar

Pecahan berbentuk $\frac{a}{\sqrt{b}}$

Pecahan $\frac{a}{\sqrt{b}}$ (a bilangan rasional dan \sqrt{b} merupakan bentuk akar), bagian penyebutnya dapat dirasionalkan dengan cara mengalikan pecahan itu dengan $\frac{\sqrt{b}}{\sqrt{b}}$, sehingga pecahan itu menjadi $\frac{a}{\sqrt{b}} = \frac{a}{\sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{b}} = \frac{a\sqrt{b}}{b}$

Pecahan berbentuk $\frac{c}{a+\sqrt{b}}$ atau $\frac{c}{a-\sqrt{b}}$

Dengan menggunakan sifat perkalian bentuk-bentuk akar sekawan, penyebut pecahan yang berbentuk $\frac{c}{a+\sqrt{b}}$ atau $\frac{c}{a-\sqrt{b}}$ dapat dirasionalkan dengan melakukan manipulasi aljabar sebagai berikut:

a) Pecahan $\frac{c}{a+\sqrt{b}}$ diubah menjadi

$$\frac{c}{a+\sqrt{b}} = \frac{c}{a+\sqrt{b}} \times \frac{a-\sqrt{b}}{a-\sqrt{b}} = \frac{c(a-\sqrt{b})}{a^2-b}$$

b) Pecahan $\frac{c}{a-\sqrt{b}}$ diubah menjadi

$$\frac{c}{a-\sqrt{b}} = \frac{c}{a-\sqrt{b}} \times \frac{a+\sqrt{b}}{a+\sqrt{b}} = \frac{c(a+\sqrt{b})}{a^2-b}$$

Pecahan berbentuk $\frac{c}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}$ atau $\frac{c}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$

a) Untuk pecahan $\frac{c}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}$, pembilang dan penyebut dikalikan dengan $\sqrt{a}-\sqrt{b}$ menjadi

$$\frac{c}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} = \frac{c}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} = \frac{c(\sqrt{a}-\sqrt{b})}{a-b}$$

b) Untuk pecahan $\frac{c}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$, pembilang dan penyebut dikalikan dengan $\sqrt{a}+\sqrt{b}$ menjadi

$$\frac{c}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} = \frac{c}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} = \frac{c(\sqrt{a}+\sqrt{b})}{a-b}$$

2.4 Perangkat Pembelajaran Matematika berstandar NCTM

Hobri (2010:32) berpendapat bahwa perangkat pembelajaran adalah sekumpulan sumber belajar yang memungkinkan siswa dan guru melakukan kegiatan pembelajaran. Perangkat pembelajaran matematika yang sesuai sangat penting dalam mencapai tujuan pembelajaran matematika. Perangkat pembelajaran mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran. Tanpa tersedianya perangkat

pembelajaran proses pembelajaran yang dilakukan tidak akan berjalan dengan baik. Hal ini menyebabkan tidak tercapainya tujuan pembelajaran yang direncanakan. Menurut Slavin (dalam Hobri, 2010:32) menyatakan bahwa agar pembelajaran dapat terlaksana dengan baik jika siswa diberi kegiatan yang berisi pernyataan atau petunjuk yang direncanakan untuk dikerjakan.

Perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), Buku Siswa dan Tes Hasil Belajar (THB). Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang berorientasi pada pembelajaran berstandar NCTM, maka perangkat pembelajaran dirancang atau didesain berdasarkan standar NCTM, selanjutnya dilakukan validasi naskah perangkat pembelajaran oleh para ahli mencakup kebenaran dan kesesuaian dengan tingkat berpikir siswa. Validasi perangkat pembelajaran dilakukan untuk mengetahui kevalidan perangkat pembelajaran yang telah dibuat dan mengetahui perangkat pembelajaran sudah layak digunakan atau tidak.

2.4.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yaitu panduan langkah-langkah yang akan dilakukan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran yang disusun dalam skenario kegiatan (Trianto, 2007:71). Oleh karena itu RPP merupakan sebuah rencana dalam proses belajar mengajar yang lebih terarah dan berjalan lancar secara efektif dan efisien sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Lingkup RPP paling luas mencakup satu kompetensi dasar yang terdiri dari satu atau beberapa indikator untuk satu kali pertemuan atau lebih.

Langkah-langkah dalam menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah (1) mencantumkan identitas, yang terdiri atas nama sekolah, mata pelajaran, kelas, semester, dan alokasi waktu (2) menjelaskan kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, serta merumuskan tujuan pembelajaran, (3) menentukan materi pembelajaran dan materi prasyarat, (4) menentukan metode pembelajaran dan memilih sumber belajar, (5) menentukan kegiatan pembelajaran dan (7) menentukan penilaian.

Metode pembelajaran yang digunakan adalah kerja kelompok, penugasan, dan tanya jawab serta pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah pemecahan masalah. Pada penelitian ini, RPP akan dikembangkan berdasarkan komponen pembelajaran berstandar NCTM.

2.4.2 Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar Kerja siswa (LKS) dapat didefinisikan sebagai panduan siswa yang digunakan untuk kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah (Trianto, 2007:73). Sehingga dapat diuraikan Lembar Kerja Siswa adalah lembar kerja yang berisi informasi dan perintah instruksi dari guru kepada siswa untuk mengerjakan suatu kegiatan belajar atau dalam bentuk penerapan hasil belajar untuk mencapai tujuan.

LKS sebaiknya dirancang sendiri oleh guru agar pembelajaran dapat dilaksanakan sesuai dengan kondisi siswa. Dari pengertian pokok mengenai LKS yang telah dikemukakan diatas, dapat dijabarkan beberapa fungsi LKS: (1) sebagai pedoman atau alternatif guru dalam melaksanakan pembelajaran dikelas, (2) membimbing siswa dalam menyelesaikan tugas-tugas, pertanyaan, dan latihan-latihan, (3) sebagai pedoman tugas siswa secara bertahap, dan (4) melalui LKS guru juga dapat mengevaluasi hasil belajar siswa. Komponen-komponen LKS meliputi: judul eksperimen, teori singkat tentang materi, alat dan bahan, prosedur eksperimen, dan pengamatan serta pertanyaan dan kesimpulan untuk bahan diskusi (Trianto, 2007:74). Dalam penelitian ini, LKS akan dikembangkan berdasarkan standar proses NCTM dengan menyajikan masalah/soal pada LKS 1 dan LKS 2. Standar proses NCTM terdiri dari kemampuan pemecahan masalah, penalaran, berkomunikasi, membuat koneksi, dan penyajian.

2.4.3 Buku Siswa

Buku siswa disusun dan dikembangkan sesuai dengan komponen-komponen NCTM antara lain tugas, wacana, lingkungan belajar, dan analisis. Tugas tercantum pada soal-soal dalam buku siswa. Wacana tercipta melalui penjelasan materi yang terdapat dalam buku siswa. Lingkungan juga akan tercipta pada saat siswa mengerjakan tugas. Analisis pada buku siswa tidak begitu tampak karena buku siswa

sebagai sumber belajar yang digunakan oleh siswa pada saat mengerjakan LKS sehingga analisis dilakukan oleh guru pada saat siswa mengerjakan LKS.

2.4.4 Tes Hasil Belajar (THB)

Menurut Trianto (2007:76), tes hasil belajar adalah butir tes yang digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah mengikuti kegiatan belajar mengajar. Untuk mengetahui tercapai tidaknya kompetensi dasar, guru perlu mengadakan tes setiap selesai menyajikan satu bahasan kepada siswa untuk mengukur kemampuan siswa. Dapat disimpulkan, THB merupakan kelengkapan perangkat pembelajaran mengenai hasil belajar siswa. Tes ini dibuat mengacu pada kompetensi dasar yang ingin dicapai, dijabarkan ke dalam indikator pencapaian hasil belajar dan disusun berdasarkan kisi-kisi penulisan butir soal lengkap dengan kunci jawabannya.

2.5 Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Menurut Hobri (2010:12), pengembangan perangkat pembelajaran merupakan serangkaian proses atau kegiatan yang dilakukan untuk menghasilkan suatu perangkat pembelajaran berdasarkan teori pengembangan yang ada. Seels & Richey (dalam Hobri 2010:1) menyatakan bahwa penelitian pengembangan berorientasi pada pengembangan produk dimana proses pengembangannya dideskripsikan seteliti mungkin dan produk akhirnya dievaluasi.

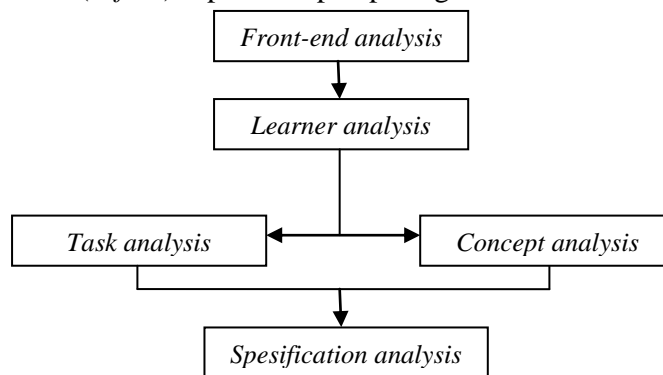
Dalam penelitian ini, model pengembangan sistem pembelajaran menggunakan model Thiagarajan, Semmel & Semmel. Model ini dianggap relevan karena (1) tiap tahap dan fase yang ada didalamnya cukup lengkap dan sistematis, (2) melibatkan penilaian ahli sehingga kualitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat dikontrol, (3) kegiatan uji coba, revisi dan uji coba ulang dilakukan dalam beberapa siklus untuk mendapatkan kualitas dan efektifitas perangkat pembelajaran yang diharapkan.

Model Thiagarajan, Semmel & Semmel (1974:5) menyatakan bahwa:

“The systems-approach witch this soursbook is organized is best upon these earlier models and upon actual field experience in designing, developing,

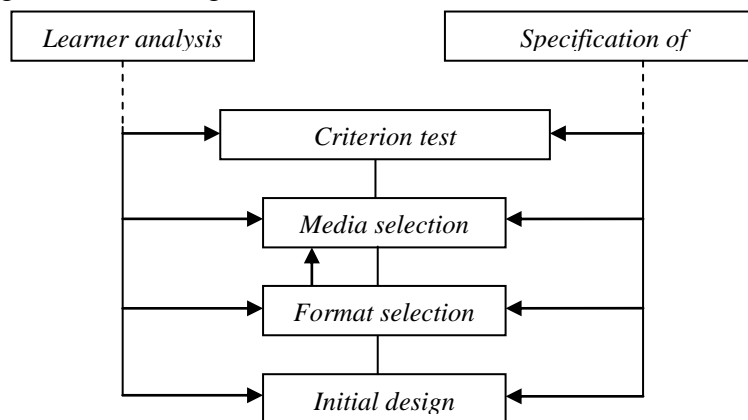
evaluating, and disseminate teacher training materials in special education. We have called our systems-approach the Four-D Model because it divides the instructional development process into the four stages of Define, Design, Develop, and Disseminate.”

Hal tersebut berarti model pembelajaran menurut Thiagarajan, Semmel & Semmel terdiri dari empat tahap yang dikenal dengan model 4-D. Kegiatan pada tahapan tersebut dijelaskan dalam buku Thiagarajan, Semmel & Semmel (1974:6). Tahap pendefinisian (*define*) seperti tampak pada gambar berikut.



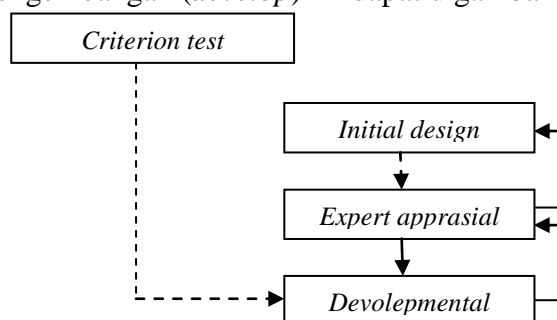
Gambar 2.1. Tahap Pendefinisian dalam Model 4-D

Tahap pertama disebut tahap pendefinisian. Tahap pendefinisian terdiri dari 5 pokok yaitu: (1) analisis awal-akhir, (2) analisis siswa, (3) analisis konsep, (4) analisis tugas, dan (5) spesifikasi tujuan pembelajaran. Tahapan kedua dijelaskan dalam buku Thiagarajan, Semmel & Semmel (1974:7). Tahap perancangan (*design*) ini dapat digambarkan sebagai berikut.



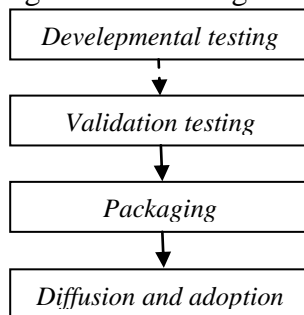
Gambar 2.2. Tahap Perancangan dalam Model 4-D

Tahap kedua adalah perancangan terdiri dari 4 pokok yaitu: (1) penyusunan tes, (2) pemilihan media, (3) pemilihan format, dan (4) perancangan awal. Selanjutnya, tahapan ketiga dijelaskan dalam buku Thiagarajan, Semmel & Semmel (1974:8). Tahap pengembangan (*develop*) ini dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.3. Tahap Pengembangan dalam Model 4-D

Tahap ketiga adalah pengembangan. Kegiatan yang dilakukan pada tahap pengembangan, terdiri dari: (1) penilaian para ahli, (2) uji coba lapangan. Kemudian tahapan keempat dijelaskan dalam buku Thiagarajan, Semmel & Semmel (1974:9). Tahap penyebaran ini dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.4. Tahap Penyebaran dalam Model 4-D

Pada tahap keempat disebut tahap penyebaran ke lapangan. Pada tahap *validation testing*, produk yang sudah direvisi pada tahap pengembangan kemudian diimplementasikan pada sasaran yang sesungguhnya. Terakhir dari tahap pengembangan adalah melakukan *packaging* (pengemasan), *diffusion and adoption*. Dalam penelitian ini bentuk penyebaran hanya dalam skala kecil, yaitu dengan memberikan perangkat kepada guru mata pelajaran matematika di tempat uji coba sebagai produk baru untuk mengajar. Kemudian penyebaran skripsi dilakukan di sekolah tempat uji coba dan perpustakaan kampus serta *upload sister*.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilaksanakan adalah penelitian pengembangan. Menurut Seels & Richey (dalam Hobri, 2010:1) penelitian pengembangan (*development research*) berorientasi pada pengembangan produk dimana proses pengembangannya dideskripsikan seliti mungkin dan produk akhirnya dievaluasi. Proses pengembangan berkaitan dengan kegiatan pada setiap tahap-tahap pengembangan. Pada penelitian ini akan digunakan model pengembangan Thiagarajan, Semmel & Semmel.

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), Buku Siswa dan Tes Hasil Belajar (THB) dalam pokok bahasan Bentuk Akar kelas X SMK. Selain itu, dalam penelitian ini juga dikembangkan lembar validasi, lembar pengamatan aktivitas guru dan siswa, instrumen tes hasil belajar, dan angket respon siswa terhadap pembelajaran berstandar NCTM.

3.2 Tempat dan Subjek Uji Coba

Tempat uji coba penelitian ini adalah SMKN 5 Jember. Dipilihnya SMKN 5 Jember sebagai tempat uji coba karena di sekolah tersebut perangkat pembelajaran berstandar NCTM belum pernah diterapkan, selain itu adanya kesediaan pihak sekolah untuk dilaksanakan penelitian. Subjek dari penelitian adalah siswa kelas X MMD 2.

3.3 Definisi Operasional

Terdapat beberapa hal dalam penelitian ini yang perlu diberikan definisi operasionalnya sehingga batasan-batasan tersebut dapat diketahui, antara lain:

- a. Proses pengembangan perangkat pembelajaran matematika menggunakan model pengembangan Thiagarajan, Semmel & Semmel. Keempat tahap tersebut adalah tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*).
- b. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), Buku Siswa dan Tes Hasil Belajar (THB) berstandar NCTM (*National council of Teacher of Mathematics*) yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.
- c. RPP yang dikembangkan mencakup empat komponen NCTM yaitu: tugas, wacana, lingkungan, dan analisis. Pada RPP kegiatan pendahuluan hingga penutup memuat enam prinsip NCTM yaitu prinsip kesetaraan, prinsip kurikulum, prinsip pengajaran, prinsip pembelajaran, prinsip penilaian, dan prinsip teknologi.
- d. Lembar kerja siswa sebagai panduan siswa dalam bentuk soal-soal yang digunakan untuk melakukan kegiatan berkelompok dan mendiskusikan soal tersebut sesuai dengan lima standar proses NCTM yang digunakan dalam pembelajaran.
- e. Buku Siswa disusun dan dikembangkan sesuai dengan komponen-komponen NCTM antara lain tugas, wacana, lingkungan belajar, dan analisis.
- f. Tes hasil belajar merupakan kelengkapan perangkat pembelajaran mengenai hasil belajar siswa untuk mengukur tingkat keberhasilan belajar siswa dengan menggunakan pembelajaran berstandar NCTM. THB dikembangkan dengan mencakup 5 standar proses NCTM.

3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian merupakan uraian mengenai langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mendapatkan hasil yang akan dicapai sesuai dengan tujuan penelitian. Proses pengembangan berkaitan dengan kegiatan pada setiap tahap-tahap pengembangan. Produk akhir hasil pengembangan dievaluasi berdasarkan aspek kualitas produk yang ditetapkan.

Model pengembangan yang digunakan dalam pengembangan perangkat pembelajaran berstandar NCTM ini adalah model Thiagarajan, Semmel & Semmel. Model Thiagarajan terdiri dari empat tahap yang dikenal dengan model 4-D (*four D Model*). Keempat tahap tersebut adalah tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*). Berikut adalah uraian keempat tahap beserta komponen-komponen Model 4-D Thiagarajan.

3.4.1 Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tujuan tahap pendefinisian adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran dengan menganalisis tujuan dan batasan materi. Tahap pendefinisian terdiri dari lima langkah pokok yaitu analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas, dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Kelima kegiatan ini diuraikan sebagai berikut.

1) Analisis awal-akhir (*front-end analysis*)

Analisis awal-akhir dilakukan untuk menetapkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan bahan pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan telaah terhadap kurikulum matematika yaitu kurikulum 2013 dan teori belajar yang relevan.

2) Analisis siswa (*learner analysis*)

Analisis siswa merupakan telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan rancangan dan pengembangan bahan pembelajaran. Karakteristik ini meliputi latar belakang kemampuan akademik (pengetahuan), perkembangan kognitif, serta keterampilan individu yang berkaitan dengan topik pembelajaran.

3) Analisis konsep (*concept analysis*)

Analisis konsep dilakukan dengan mengidentifikasi materi utama yang perlu diajarkan, mengumpulkan, memilih materi yang relevan dengan pembelajaran matematika berstandar NCTM dan menyusunnya kembali secara sistematis.

4) Analisis tugas (*task analysis*)

Analisis tugas adalah untuk mengidentifikasi keterampilan dasar berupa kegiatan-kegiatan yang dilakukan siswa untuk memahami suatu konsep pembelajaran sesuai dengan kurikulum. Analisis ini membahas secara mendalam kegiatan belajar sedemikian hingga kegiatan-kegiatan belajar yang dimunculkan dalam pembelajaran dapat menunjang keberhasilan proses pembelajaran dengan baik serta memudahkan guru untuk merumuskan tujuan-tujuan khusus yang akan dicapai.

5) Spesifikasi tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*)

Spesifikasi tujuan pembelajaran merupakan penjabaran analisis konsep dan analisis tugas yang telah dilakukan, diharapkan dapat dihasilkan tujuan pembelajaran khusus yang merupakan dasar untuk menyusun tes dan merancang perangkat pembelajaran matematika berstandar NCTM.

3.4.2 Tahap Perancangan (*Design*)

Tujuan dari tahap ini adalah merancang perangkat pembelajaran, sehingga diperoleh contoh dari perangkat pembelajaran. Keempat kegiatan dari tahap perancangan dapat diuraikan sebagai berikut.

1) Penyusunan tes (*criterion test construction*)

Kriteria penyusunan tes dimaksudkan untuk menyusun tes hasil belajar siswa dibuat kisi-kisi soal dan acuan penskoran. Tes yang disusun berpatokan pada indikator pencapaian tujuan pembelajaran.

2) Pemilihan media (*media selection*)

Kegiatan pemilihan media dilakukan untuk menentukan media yang tepat untuk penyajian materi pembelajaran. Proses pemilihan media disesuaikan dengan analisis konsep, analisis tugas, dan karakteristik siswa.

3) Pemilihan format (*format selection*)

Pemilihan format dalam pengembangan perangkat pembelajaran RPP, LKS, Buku Siswa dan THB mencakup pemilihan format untuk merancang isi, pemilihan strategi pembelajaran, dan pendekatan pembelajaran yang sesuai. Berdasarkan tujuan pembelajaran maka diambil format pembelajaran berstandar NCTM.

4) Perancangan awal (*initial design*)

Perancangan awal perangkat pembelajaran RPP, LKS, Buku Siswa, dan THB. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi, lembar observasi, dan angket respon. Perancangan awal perangkat pembelajaran yang ditulis pada tahap ini dinamakan *Draft I*. Hasil dari perancangan awal akan dikembangkan pada tahap pengembangan.

3.4.3 Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan masukan validator dan data yang diperoleh dari uji coba.

1) Penilaian para ahli (*expert appraisal*)

Kegiatan validasi dilakukan untuk menguji kelayakan perangkat pembelajaran matematika untuk digunakan. Kegiatan validasi dilakukan dengan memberikan instrumen RPP, LKS, Buku Siswa dan THB disertai dengan instrumen lembar validasi pada validator. Para validator yang dimaksudkan yaitu 2 dosen pendidikan matematika dan guru bidang studi matematika SMKN 5 Jember. Selanjutnya, hasil validasi oleh validator dilakukan sebagai dasar melakukan revisi serta penyempurnaan perangkat pembelajaran. Hasil validasi menghasilkan *Draf II*.

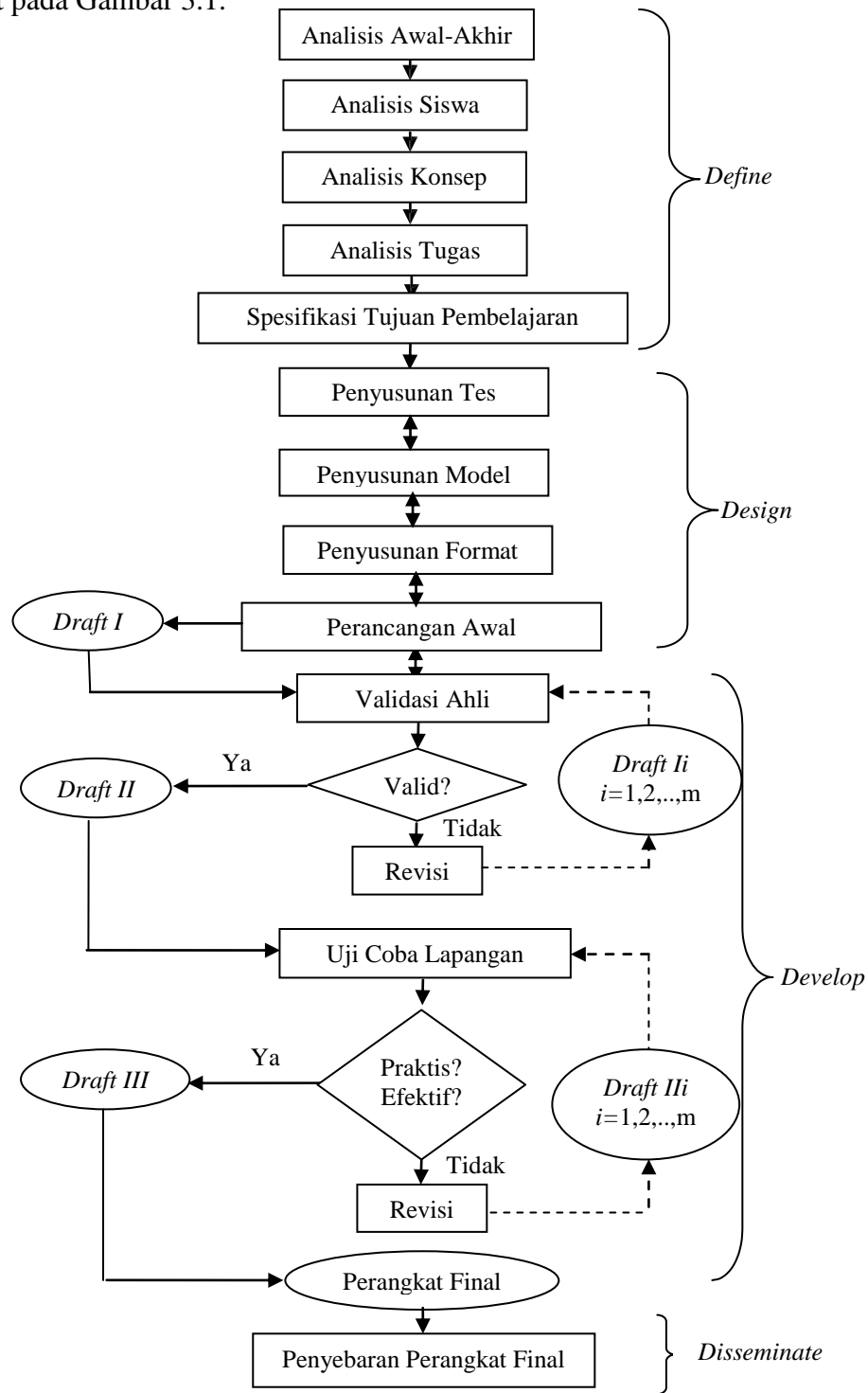
2) Uji coba lapangan (*developmental testing*)

Uji coba dilaksanakan di SMKN 5 Jember. Dalam uji coba dicatat semua aktifitas guru dan siswa oleh masing-masing observer untuk dianalisis. Kemudian selesai uji coba lapangan siswa diberikan angket respon untuk memperoleh tingkat respon siswa selama pembelajaran berlangsung kemudian dianalisis. Bila tidak terjadi siklus maka hasil revisi itu akan menjadi perangkat final. Hasil dari uji coba ini dinamakan *Draft III*.

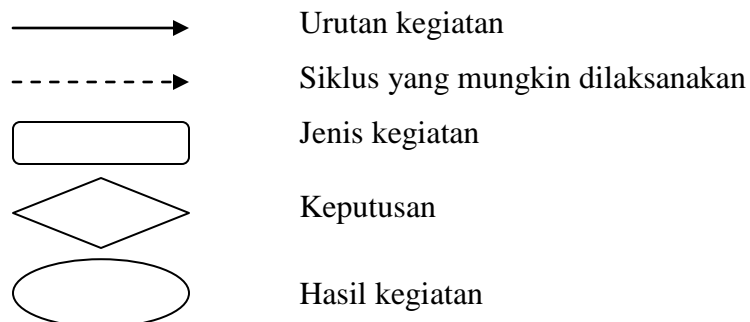
3.4.4 Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Pada penelitian ini bentuk penyebaran produk (perangkat pembelajaran) hanya dalam skala kecil yaitu dengan memberikan perangkat kepada guru mata pelajaran matematika di tempat uji coba, penyebaran skripsi di sekolah tempat uji coba, serta penyebaran di perpustakaan kampus.

Adapun tahap-tahap Model 4-D Thiagarajan yang telah mengalami modifikasi terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian

Keterangan :**3.5 Instrumen Penelitian**

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan diuji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya dengan menggunakan instrumen penelitian. Instrumen penelitian dipilih dan ditetapkan formatnya untuk memvalidasi perangkat pembelajaran dan alat ukur yang digunakan untuk menentukan kepraktisan dan keefektifannya. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi:

3.5.1 Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran

Lembar validasi perangkat pembelajaran yang disusun peneliti adalah lembar validasi RPP, lembar validasi LKS, lembar validasi Buku Siswa dan lembar validasi THB.

3.5.2 Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan proses pembelajaran di kelas selama penelitian (uji coba) dari aktivitas guru dan siswa.

a) Lembar Pengamatan Aktivitas Siswa

Lembar pengamatan aktivitas siswa dalam pembelajaran digunakan sebagai pedoman mengamati aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung dengan pembelajaran berstandar NCTM. Informasi yang diperoleh digunakan untuk menilai keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Pada penelitian ini yang dimaksud aktivitas siswa adalah:

- 1) memperhatikan penjelasan guru mengenai apersepsi dan tujuan pembelajaran;

- 2) merespon penjelasan guru/teman mengenai pembahasan materi;
- 3) membaca/memahami konsep dan masalah yang terdapat dalam LKS;
- 4) aktif berdiskusi dengan kelompoknya;
- 5) menyelesaikan masalah dalam LKS baik secara individu atau kelompok;
- 6) bertanya/menyampaikan pendapat/ide kepada teman/guru;
- 7) menggunakan alat/media dalam menyelesaikan masalah/soal LKS dan mengkomunikasikan hasil yang diperoleh;
- 8) menarik kesimpulan dari materi yang dipelajari;

b) Lembar Pengamatan Aktivitas Guru

Lembar pengamatan aktivitas guru dalam pembelajaran digunakan sebagai pedoman mengamati aktivitas guru selama pembelajaran berlangsung dengan pembelajaran berstandar NCTM. Informasi yang diperoleh untuk menilai kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan yaitu RPP. Pada lembar ini, pengamat mencentang skor pada kategori aktivitas guru yang muncul saat kegiatan pembelajaran berlangsung.

3.5.3 Angket Respon

Angket digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang respon siswa selama pembelajaran, dimana dalam penelitian ini menggunakan model pembelajaran berstandar NCTM dan angket diberikan setelah pembelajaran selesai. Informasi yang diperoleh dari instrumen ini digunakan untuk mengetahui tercapai tidaknya pengembangan perangkat pembelajaran yang efektif. Siswa diminta untuk mengisi angket sesuai dengan pendapat mereka sendiri mengenai pembelajaran di kelas.

3.5.4 Tes Hasil Belajar

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kompetensi siswa yaitu penguasaan isi dan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal pemecahan masalah sesuai indikator yang ingin dicapai. Informasi yang diperoleh digunakan sebagai acuan untuk menilai tercapai tidaknya pengembangan perangkat pembelajaran yang efektif serta untuk merevisi perangkat tes. Jenis tes yang digunakan adalah jenis uraian dengan menggunakan penskoran hasil tes belajar siswa yang telah dibuat peneliti.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan data validasi, observasi, tes hasil belajar, dan respon siswa.

3.6.1 Data Validasi

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data tentang kevalidan data perangkat pembelajaran adalah dengan memberikan perangkat yang dikembangkan beserta lembar validasinya kepada validator. Validator diminta untuk memberikan penilaian terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan cara memberikan tanda (\checkmark) pada kolom yang disediakan. Hasil validasi digunakan untuk merevisi perangkat pembelajaran.

3.6.2 Observasi

Teknik yang digunakan untuk memperoleh data saat kegiatan observasi adalah dengan memberikan lembar observasi kepada observer. Lembar observasi meliputi lembar observasi kegiatan guru dan siswa. Aktivitas guru dan siswa diamati oleh empat observer secara serentak. Satu observer mengamati aktivitas guru dan tiga observer mengamati aktivitas siswa.

Dalam mengamati aktivitas guru, observer akan mengamati bagaimana guru menerapkan pembelajaran berstandar NCTM dalam pembelajaran dengan menggunakan instrumen lembar pengamatan aktivitas guru terkait dengan pemanfaatan perangkat pembelajaran dalam mengelola pembelajaran matematika. Dalam pengamatan aktivitas siswa dilakukan oleh tiga orang observer. Observer akan mengamati bagaimana siswa mengikuti pembelajaran berstandar NCTM sesuai arahan dari guru.

3.6.3 Tes Hasil Belajar

Perangkat ini digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam mengerjakan soal sesuai indikator yang ingin dicapai. Tes yang diberikan adalah tes hasil belajar yang disusun dan telah direvisi berdasarkan validasi beberapa ahli.

3.6.4 Respon Siswa

Untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran di dalam kelas diberikan angket. Angket respon siswa setelah siswa mengikuti seluruh rangkaian pembelajaran yang telah berlangsung. Siswa diminta untuk menjawab pertanyaan sesuai dengan pendapat mereka sendiri.

3.7 Teknis Analisis Data

Tujuan analisis data adalah untuk menginterpretasikan data hasil penelitian sehingga diperoleh informasi yang lebih jelas mengenai hasil penelitian. Data yang diperoleh dianalisis dan diarahkan untuk menjawab apakah perangkat pembelajaran matematika yang sedang dikembangkan sudah memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Untuk menganalisis data dalam penelitian ini, digunakan beberapa teknik analisis data sebagai berikut.

3.7.1 Analisis Data Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran

Rumus untuk mengetahui kevalidan setiap komponen perangkat pembelajaran (berupa RPP, LKS, Buku Siswa dan THB) adalah teknik *korelasi product moment*, dengan rumus:

$$r_{xyz} = \frac{N \sum xyz - (\sum x)(\sum y)(\sum z)}{\sqrt{(N \sum x^2 - (\sum \bar{x})^2)(N \sum y^2 - (\sum \bar{y})^2)(N \sum z^2 - (\sum \bar{z})^2)}} \quad (1)$$

(Arikunto, 1999:72)

Keterangan:

r_{xyz} = koefisien validitas setiap komponen pembelajaran

N = jumlah indikator dalam instrument

x = skor yang diberikan validator 1

y = skor yang diberikan validator 2

z = skor yang diberikan validator 3

Interpretasi r_{xyz} dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Interpretasi r_{xyz}

Angka Korelasi	Interpretasi
$0,800 \leq r_{xyz} < 1,000$	Sangat Tinggi
$0,600 \leq r_{xyz} < 0,800$	Tinggi
$0,400 \leq r_{xyz} < 0,600$	Cukup
$0,200 \leq r_{xyz} < 0,400$	Rendah
$0,000 \leq r_{xyz} < 0,200$	Sangat Rendah

(Supranata, 2005:59)

3.7.2 Analisis Data Aktivitas Siswa

Hasil analisis aktivitas siswa adalah berupa persentase aktivitas siswa. Apabila persentase keaktifan siswa menunjukkan kategori baik, maka pembelajaran matematika menggunakan perangkat pembelajaran berstandar NCTM dikatakan efektif. Persentase keaktifan siswa setelah pembelajaran berlangsung dihitung dengan rumus persentase keaktifan dengan kategori penilaian pada Tabel 3.2.

3.7.3 Analisis Data Aktivitas Guru

Hasil analisis guru adalah berupa persentase aktivitas guru. Apabila persentase keaktifan guru menunjukkan kategori baik, maka pembelajaran matematika menggunakan perangkat pembelajaran berstandar NCTM dikatakan praktis. Persentase aktivitas guru setelah pembelajaran berlangsung dihitung dengan rumus persentase keaktifan dengan kategori penilaian pada Tabel 3.2.

$$P_a = \frac{A}{N} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

P_a = presentase keaktifan

$a = \begin{cases} s, & \text{aktivitas siswa} \\ g, & \text{aktivitas guru} \end{cases}$

A = jumlah skor yang diperoleh siswa/guru

N = jumlah skor seluruhnya

Tabel 3.2 Kategori Penilaian Keaktifan Guru dan Siswa

Kategori Aktivitas	Nilai
Sangat Baik	$P_a \geq 95\%$
Baik	$80\% < P_a \leq 95\%$
Cukup Baik	$65\% < P_a \leq 80\%$
Kurang Baik	$50\% < P_a \leq 65\%$
Kurang Sekali	$P_a \leq 50\%$

Sukardi (1983:100)

3.7.4 Analisis Data Hasil Belajar

Analisis data hasil belajar ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas butir tes terhadap pembelajaran, serta kualitas tes dan sebagai masukan untuk merevisi kembali butir soal, maka peneliti melakukan validasi butir soal.

Suherman (dalam Hobri, 2010:47) berpendapat bahwa suatu alat dikatakan valid apabila alat tersebut mampu mengukur apa yang hendak diukur. Skor yang diperoleh siswa pada masing-masing butir soal memiliki validitas tinggi apabila skor tersebut mempunyai kesejajaran yang tinggi dengan skor total. Kesejajaran ini dapat diartikan dengan korelasi, sehingga untuk mengetahui validitas butir soal dapat digunakan rumus korelasi *product moment* sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \quad (3)$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi skor setiap butir pertanyaan dengan skor total setiap butir pertanyaan.

N = jumlah subjek uji coba tes

x = skor setiap butir pertanyaan

y = skor total setiap butir pertanyaan

Interpretasi besarnya koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.3 Kategori Interpretasi Koefisien Korelasi

Angka Korelasi	Interpretasi
$0,800 \leq r_{xy} < 1,000$	Sangat Tinggi
$0,600 \leq r_{xy} < 0,800$	Tinggi
$0,400 \leq r_{xy} < 0,600$	Cukup
$0,200 \leq r_{xy} < 0,400$	Rendah
$0,000 \leq r_{xy} < 0,200$	Sangat Rendah

(Supranata, 2005:59)

Untuk menggambarkan ketercapaian standar kompetensi yang ditetapkan, menurut Intang (dalam Hobri, 2010:58), penilaian acuan patokan terdapat pada tingkat penguasaan siswa terhadap seluruh isi materi yang diujikan. Data hasil belajar siswa setelah mengikuti proses pembelajaran dengan perangkat pembelajaran

berstandar NCTM dianalisis secara kuantitatif. Kemampuan siswa dapat dikelompokkan dalam interval skor penentuan tingkat penguasaan siswa (Hobri, 2010:58).

Tabel 3.4 Kategori Interpretasi Tingkat Penguasaan Siswa

Besarnya Skor	Interpretasi
$90 \leq \text{Skor} \leq 100$	Sangat tinggi
$75 \leq \text{Skor} < 90$	Tinggi
$60 \leq \text{Skor} < 75$	Sedang
$40 \leq \text{Skor} < 60$	Rendah
$0 \leq \text{Skor} < 40$	Sangat rendah

3.7.5 Analisis Respon Siswa

Data respon siswa adalah data mengenai pendapat dan saran dari siswa yang merupakan respon setelah melaksanakan pembelajaran matematika berstandar NCTM. Data tersebut diperoleh melalui angket yang diberikan setelah seluruh proses pembelajaran selesai. Respon siswa terhadap pembelajaran dikatakan baik jika presentasi respon positif yang diperoleh $> 80\%$.

3.8 Kriteria Kualitas Perangkat Pembelajaran

Untuk mengukur kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan perangkat maka disusun dan dikembangkan instrumen penelitian (Hobri, 2010:33). Beberapa kriteria diantaranya:

- a. validasi perangkat pembelajaran yang dikembangkan (RPP, LKS, Buku Siswa dan THB) dikatakan valid jika koefisien validitas $> 0,60$ atau kategori interpretasi koefisien validitas tinggi atau sangat tinggi.
- b. perangkat pembelajaran dikatakan praktis (dapat diterapkan) jika tingkat pencapaian aktivitas guru dalam mengelola pembelajaran di kelas $> 80\%$.
- c. efektifitas pembelajaran yang dihasilkan dikatakan baik jika:
 - 1) persentase aktivitas siswa $> 80\%$.
 - 2) respon siswa terhadap pembelajaran baik jika $> 80\%$ siswa (subyek yang diteliti) memberi respon positif terhadap aspek yang ditanyakan.

- 3) Hasil THB menunjukkan minimal 80% siswa mencapai tingkat penguasaan materi atau mampu mencapai nilai acuan patokan keberhasilan indikator pencapaian kompetensi dasar yang ditetapkan sebelumnya (Hobri, 2010:58). Dalam penelitian ini ketuntasan minimal SMKN 5 Jember yaitu 66.