

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Tujuan utama dalam disertasi ini adalah mengembangkan media pembelajaran berbentuk *mathematical comic* sehingga kemampuan memecahkan masalah matematis dan norma sosiomatematika siswa dapat meningkat. Berkaitan dengan ini, maka mengembangkan produk berupa media pembelajaran *mathematical comic* menjadi tujuan utama disertasi ini.

Agar tujuan utama dapat tercapai, maka metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan merupakan proses untuk mengembangkan suatu produk pendidikan dan selanjutnya memvalidasi produk tersebut (Borg & Gall, 1996; Sugiyono, 2015; Thiagarajan, Semmel, & Semmel, 1974). Hal ini sejalan dengan tujuan utama dari penelitian dan pengembangan yaitu untuk menghasilkan produk yang dapat dimanfaatkan di dalam pendidikan (Gay, 1990).

Langkah-langkah atau proses untuk mengembangkan dan memvalidasi produk biasanya disebut dengan siklus *research and development*. Biasanya siklus ini terdiri dari (1) mempelajari temuan-temuan penelitian yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan, (2) mengembangkan produk berdasarkan temuan-temuan ini, (3) mengujinya di tempat yang akan digunakan, dan (4) merevisi produk untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan pada tahap sebelumnya (Borg & Gall, 1996).

Berdasarkan hal ini, produk yang akan dikembangkan dan divalidasi adalah media pembelajaran berbentuk *mathematical comic*. Selain itu dalam *research and development* akan diperoleh solusi berbasis penelitian untuk permasalahan dalam praktik pendidikan, memajukan pengetahuan tentang karakteristik intervensi dan proses perancangan, mengembangkan intervensi, merumuskan saran-saran metodologis untuk pendesainan dan evaluasi intervensi tersebut (Plomp, 2013).

Adapun permasalahan yang dicari solusinya dalam penelitian *research and development* ini diantaranya adalah.

1. Bagaimana bentuk media *mathematical comic* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah matematis pada siswa kelas VII?
2. Bagaimana tanggapan guru terhadap *mathematical comic* yang telah didesain?
3. Bagaimana tanggapan siswa terhadap *mathematical comic* yang telah didesain?
4. Apakah terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah matematis antara siswa yang menggunakan media *mathematical comic* dengan yang tidak menggunakan media *mathematical comic* bagi siswa kelas VII?
5. Apakah terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah matematis setelah memperoleh pembelajaran dengan menggunakan *mathematical comic*? Jika terdapat perbedaan, tingkat perkembangan kognitif manakah yang memiliki kemampuan memecahkan masalah matematis lebih baik?
6. Apakah norma sosiomatematika dapat dibangun dari aspek pengalaman matematis, penjelasan matematis, perbedaan matematis dan komunikasi matematis?
7. Bagaimanakah bentuk sosiograph yang terbentuk dari norma sosiomatematika pada siswa kelas VII?

3.2 Prosedur Pengembangan

Langkah-langkah atau proses untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pada penelitian pengembangan biasanya disebut dengan siklus. Biasanya siklus *research and development* terdiri dari (1) mempelajari temuan-temuan penelitian yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan, (2) mengembangkan produk berdasarkan temuan-temuan ini, (3) mengujinya di tempat yang akan digunakan, dan (4) merevisi produk untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan pada tahap sebelumnya (Borg & Gall, 1996). Walaupun Borg & Gall (1996) sendiri kemudian menjabarkan menjadi 10 langkah dalam penelitian pengembangan yaitu penelitian dan pengumpulan data; perencanaan; pengembangan draf produk; uji coba lapangan awal; merevisi hasil uji coba; uji coba lapangan; penyempurnaan produk hasil uji lapangan; uji pelaksanaan

Sri Adi Widodo, 2020

PENGEMBANGAN MATHEMATICAL COMIC UNTUK PENCAPAIAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DAN KONFIRMASI NORMA SOSIOMATEMATIKA

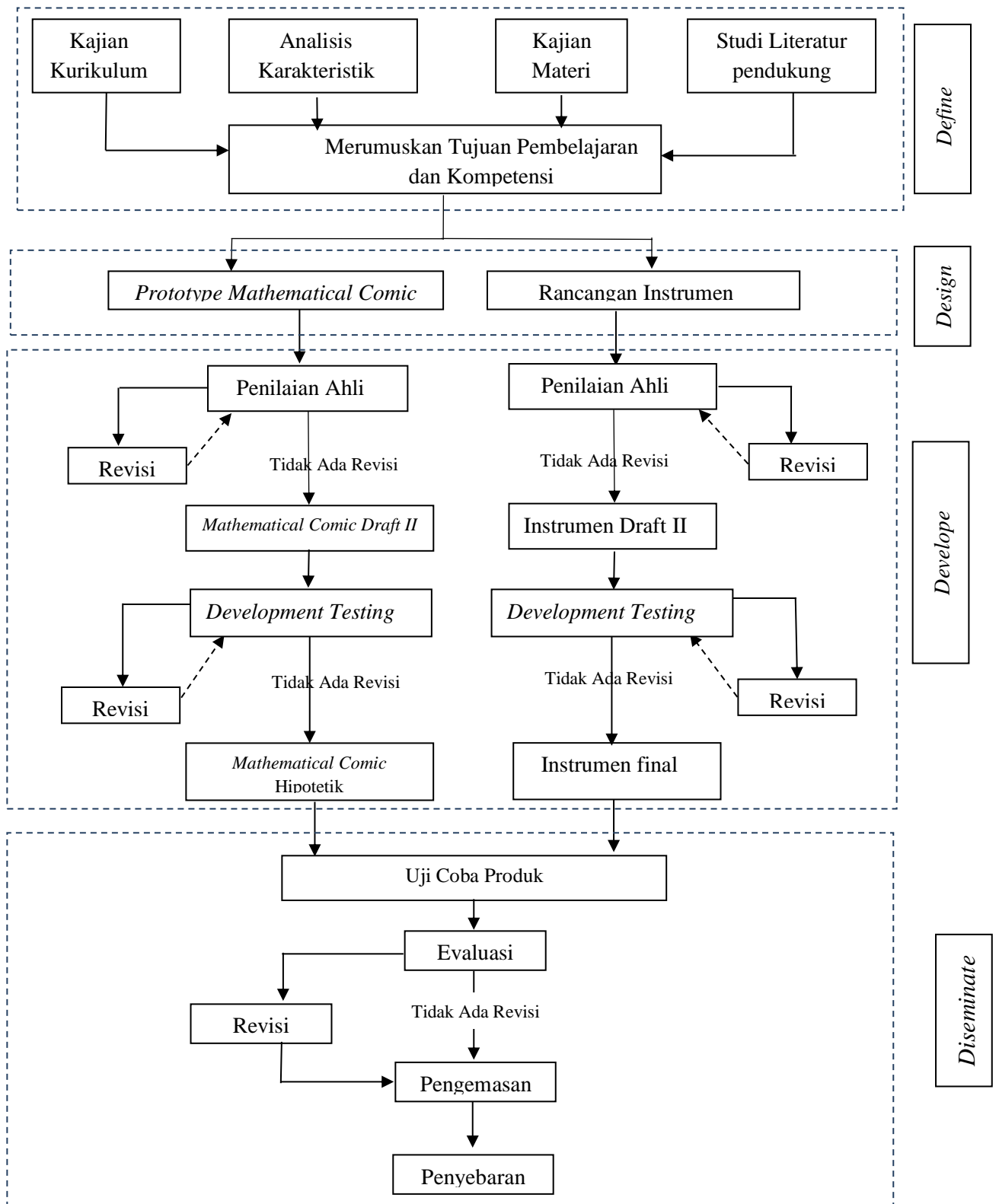
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

lapangan; penyempurnaan produk akhir; diseminasi dan implementasi. Berbeda dengan Molenda (2015) yang menjabarkan penelitian dan pengembangan menjadi 5 langkah yaitu analisis; desain; pengembangan; implementasi; dan evaluasi, atau lebih dikenal dengan istilah ADDIE. Walaupun dijabarkan dengan ADDIE, tetapi secara umum siklus penelitian pengembangan tetap mengacu pada 4 siklus *research and development* (Molenda, 2015; Wang & Hsu, 2009).

Begitu juga pada disertasi ini, digunakan prosedur penelitian dan pengembangan yang terdiri dari pendefinisian (*define*); desain (*design*); pengembangan (*development*); dan diseminasi (*dissemination*) (Thiagarajan, Semmel, & Semmel, 1974). Model penelitian dan pengembangan ini lebih sering disebut dengan model *four D* atau 4D. Walaupun model 4D terdiri empat langkah yang berbeda dengan sepuluh langkah dari Borg & Gall (1996) dan ADDIE dari Molenda (2015), tetapi siklus *research and development* tetap mengacu pada (1) mempelajari temuan-temuan penelitian yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan, (2) mengembangkan produk berdasarkan temuan-temuan ini, (3) mengujinya di tempat yang akan digunakan, dan (4) merevisi produk untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan pada tahap sebelumnya.

Awalnya model 4D digunakan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran bagi guru pada sekolah berkebutuhan khusus, tetapi model pengembangan ini dapat dipergunakan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran bidang lainnya (Thiagarajan et al., 1974). Selain hal tersebut, alasan menggunakan 4D sebagai model pengembangan pada penelitian ini adalah model 4D lebih tepat digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan perangkat pembelajaran seperti bahan ajar atau media pembelajaran (Rochmad, 2012), uraiannya tampak lebih lengkap dan sistematis, serta dalam pengembangannya melibatkan penilaian ahli, sehingga sebelum dilakukan uji coba di lapangan perangkat pembelajaran telah dilakukan revisi berdasarkan penilaian, saran dan masukan para ahli (Yusnita, 2011).

Adapun proses *research and development* dengan menggunakan model 4D dapat diilustrasikan seperti pada gambar 3.1.



Sri Adi Widodo, 2020

PENGEMBANGAN MATHEMATICAL COMIC UNTUK PENCAPAIAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DAN KONFIRMASI NORMA SOSIOMATEMATIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.1. Rencana Penelitian dengan Menggunakan Metode RND

a. Tahap pendefinisian

Tahap pendefinisian untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Lima hal yang harus dilakukan pada tahap ini adalah analisis awal-akhir (*front-end analysis*); (2) analisis karakteristik siswa (*learner characteristics analysis*); (3) analisis tugas (*task analysis*); (4) analisis konsep (*concept analysis*); dan (5) tujuan-tujuan instruksional khusus (*specifying instructional objectives*) (Thiagarajan et al., 1974). Pada tahap ini, secara prinsip merupakan studi pendahuluan yang tidak berupaya untuk menguji hipotesis, tetapi untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan variabel yang akan diteliti. Berdasarkan hal ini, maka tahap pendefinisian dilakukan kegiatan analisis kebutuhan pengembangan, syarat-syarat pengembangan produk yang sesuai dengan kebutuhan pengguna serta model penelitian dan pengembangan yang cocok digunakan untuk mengembangkan produk.

Dalam menentukan dan menetapkan syarat-syarat perangkat pembelajaran diawali dengan studi literatur terhadap variabel pendukung penelitian seperti (a) karakteristik siswa dalam menyelesaikan masalah berdasarkan perkembangan kognitif piaget, (b) analisis kurikulum 2013 dan materi matematika SMP kelas VII, dan (c) merumuskan tujuan.

b. Tahap perancangan

Setelah mendapatkan permasalahan dari tahap pendefinisian, selanjutnya dilakukan tahap perancangan. Tahap perancangan (*design*) meliputi (1) mengkonstruksi tes beracuan-kriteria (*constructing criterion-referenced test*); (2) pemilihan media (*media selection*); (3) pemilihan format (*format selection*); dan (4) desain awal (*initial design*) (Thiagarajan et al., 1974). Tahap perancangan pada penelitian ini meliputi *construction criterion-referenced test* (penyusunan tes beracuan-kriteria), pemilihan format pengembangan media, dan desain awal media yang dikembangkan. Selain mempersiapkan tes (instrumen) yang digunakan untuk menguji tingkat kevalidan produk dan instrumen tiap variabel yang diteliti, juga disiapkan *prototype mathematical*

comic yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik, analisis kurikulum dan perumusan tujuan pembelajaran.

Rancangan *mathematical comic* ini dikonsultasikan ke pembimbing agar diperoleh saran dan masukan sebelum rancangan *mathematical comic* ini divalidasi. Selanjutnya *mathematical comic* yang telah direvisi berdasarkan masukan dari pembimbing disebut dengan *prototype mathematical comic*. Selain mempersiapkan *prototype mathematical comic*, pada tahap ini disiapkan juga instrumen sebagai alat untuk mengukur validitas produk dan juga menyiapkan instrumen untuk variabel penelitian seperti instrumen penilaian *Mathematical Comic*, instrumen respon siswa dan guru, instrumen tes pemecahan masalah, dan instrumen lembar observasi norma sosiomatematika.

c. Tahap pengembangan

Tahap pengembangan ini bertujuan untuk memperoleh (a) *mathematical comic* yang *fit and good* (disebut dengan *mathematical comic* hipotetik), dan (b) instrumen yang digunakan untuk mengukur variabel penelitian. Tahap pengembangan (*develop*) meliputi (1) penilaian ahli (*expert appraisal*); dan (2) pengujian pengembangan (*developmental testing*) (Thiagarajan et al., 1974). Berdasarkan hal ini, untuk memperoleh *mathematical comic* hipotetik ada dua langkah yang digunakan pada tahap ini yaitu validasi ahli dan pengujian pengembangan.

Pada langkah validasi ahli untuk *mathematical comic*, bertujuan untuk menilai produk yang telah didesain pada tahap sebelumnya berdasarkan aspek: (a) kelayakan isi, (b) kelayakan hukum dan perundang-undangan, (c) penyajian, dan (d) kebahasaan. Prototype ini kemudian diperbaiki berdasarkan saran dan masukan dari ahli sehingga diperoleh *mathematical comic* draft II. Ahli yang digunakan pada bagian ini adalah pakar dibidang materi matematika, pembelajaran matematika, dan tata artistik (seni visual atau seni rupa). Pada langkah validasi ahli instrumen, bertujuan untuk menilai instrumen berdasarkan aspek (1) petunjuk, (2) format instrumen, (3) konten dan cakupan, dan (4) bahasa dan tulisan. Instrumen yang divalidasi pada tahap ini adalah instrumen

penilaian produk *mathematical comic*, instrumen tes pemecahan masalah dan instrumen observasi norma sosiomatematika. Instrumen ini kemudian diperbaiki berdasarkan saran dan masukan dari ahli sehingga diperoleh instrumen draft II. Ahli yang digunakan pada bagian ini adalah pakar dibidang penelitian dan evaluasi pendidikan, matematika dan Pendidikan Matematika.

Pada langkah *developmental testing* bertujuan untuk menguji efektifitas *mathematical comic* terhadap kemampuan memecahkan masalah matematis pada subyek siswa skala kecil. Pengujian pengembangan dilakukan oleh guru pelajaran Matematika kelas VII dan siswa kelas VII yang telah dipilih oleh peneliti. Selain itu pada tahap ini juga dilakukan pengujian keterbacaan instrumen tes pemecahan masalah. Keterbacaan instrumen tes pemecahan masalah dilihat dari aspek kebahasaan seperti pemaknaan masalah matematis yang ambigu atau tidak.

Tujuan akhir pada tahap pengembangan ini adalah tersusunnya produk *Mathematical Comic* hipotetik dan instrumen penelitian *fit and good* yang dibutuhkan seperti instrumen penilaian *Mathematical Comic*, instrumen tes pemecahan masalah, dan instrumen lembar observasi norma sosiomatematika

d. Tahap diseminasi

Tahap penyebaran (*disseminate*) meliputi (1) pengujian validitas (*validating testing*); (2) pengemasan (*packaging*); dan (3) difusi dan adopsi (*diffusion and adoption*) (Thiagarajan et al., 1974). Pada tahap *validating testing* tujuan utamanya adalah untuk melihat perbedaan kemampuan memecahkan masalah matematis, mengkonfirmasi faktor-faktor yang membangun norma sosiomatematika, dan mendeskripsikan tentang sosiograph. Hasil dari tiga hal ini dilakukan evaluasi apakah produk hipotetik *mathematical comic* perlu dilakukan perbaikan atau tidak. Apabila diperlukan perbaikan maka, produk *mathematical comic* diperbaiki sehingga diperoleh produk akhir. produk akhir kemudian dikemas dalam bentuk buku dan diperbanyak untuk dilakukan penyebarluasan.

3.3 Desain Penelitian

Desain yang digunakan pada penelitian ini sangat tergantung dengan tahapan penelitian *research and development* model 4D yang digunakan serta tujuan penelitian yang ingin dicapai pada penelitian ini. Seperti pada tahap pendefinisian (*define*) yang bertujuan untuk menetapkan syarat-syarat pengembangan media pembelajaran yang diawali dengan studi literatur terhadap variabel pendukung penelitian, maka desain penelitian yang digunakan secara umum adalah kualitatif, tetapi untuk menentukan karakteristik siswa berdasarkan perkembangan kognitif menggunakan desain penelitian kuantitatif. Pada desain penelitian kualitatif digunakan rancangan deskriptif dan *systematic review*. Deskriptif kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan hasil telaah kurikulum 2013 dan materi matematika SMP kelas VII, serta untuk mendeskripsikan karakteristik kesalahan siswa dalam memecahkan masalah matematis, pada *systematic review* digunakan untuk mengidentifikasi, menilai, dan menginterpretasi topik-topik yang berkaitan dengan analisis kebutuhan pengembangan *mathematical comic*. Pada tahap perancangan (*design*) yang bertujuan untuk merancang *prototype mathematical comic* dan instrumen penelitian yang dibutuhkan, maka desain penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan rancangan deskriptif.

Pada tahap pengembangan (*develope*) yang bertujuan untuk memperoleh produk *mathematical comic* hipotetik dan instrumen penelitian yang final, ada dua langkah yang dilakukan yaitu pertama Penilaian Ahli atau *expert appraisal*, dan kedua *developmental testing*. Baik pada langkah pertama maupun langkah kedua digunakan desain kuantitatif, hanya saja rancangan kuantitatif yang digunakan berbeda antara penilaian ahli dan *development testing*. Pada penilaian ahli dilakukan dengan rancangan deskriptif kuantitatif, dimana produk *mathematical comic* dan instrumen penelitian yang dikembangkan dideskripsikan tingkat kevalidan produk berdasarkan penilaian dari ahli yang sudah ditunjuk. Sedangkan pada *development testing* dilakukan dengan rancangan eksperimen *one shot case study*. Rancangan eksperimen ini dilakukan dengan menggunakan satu kelas eksperimen yang diberikan perlakuan pembelajaran menggunakan

mathematical comic, dan bertujuan untuk menguji efektifitas penggunaan *mathematical comic* terhadap kemampuan memecahkan masalah matematis pada subyek siswa skala kecil.

Pada tahap pengembangan (*disseminate*) bertujuan untuk memperoleh produk media *mathematical comic* yang *fit and good* yang dapat dilakukan dengan menguji validitas produk. Pengujian validitas produk dilakukan desain kuantitatif dengan rancangan eksperimen *post-test only control design*. Rancangan eksperimen ini dilakukan dengan cara memilih dua kelompok secara acak, dimana kelompok pertama diberikan perlakuan (kelompok eksperimen) sedangkan kelompok kedua tidak diberikan perlakuan (kelompok kontrol). Pada akhir pembelajaran siswa diberikan post-tes untuk melihat perbedaan *output* dari kedua kelompok.

Selain melihat perbedaan *output* (dalam hal ini kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematis) untuk menguji validitas produk media pembelajaran *mathematical comic*, pada tahap *disseminate* juga bertujuan untuk mengkonfirmasi faktor-faktor yang membangun norma sosiomatematika, dan mendeskripsikan tentang sosiograph. Pada tujuan mengkonfirmasi faktor-faktor yang membangun norma sosiomatematika dilakukan desain kuantitatif dengan rancangan analisis faktor konfirmatori. Rancangan ini dilakukan dengan cara mengkonfirmasi faktor-faktor yang secara teoritis membangun norma sosiomatematika. Pada tujuan mendeskripsikan tentang sosiograph dilakukan desain kualitatif deskriptif. Desain ini dilakukan dengan mendeskripsikan interaksi atau jaringan sosial yang terjadi antar siswa pada kelas matematika.

3.4 Tempat dan Jadwal Penelitian

Penelitian *research and development* ini dilakukan di SMP Negeri se-kota Yogyakarta. Alasan dipilihnya siswa SMP sebagai subyek penelitian adalah karena siswa SMP terutama kelas VII berada pada fase perkembangan transisi sehingga dibutuhkan media pembelajaran yang mampu menjembatani perkembangan transisi tersebut. Dipilihnya Kota Yogyakarta sebagai tempat penelitian dikarenakan faktor kedekatan peneliti dengan kota tersebut. Berdasarkan hal ini, maka populasi dalam

penelitian ini adalah seluruh kelas VII SMP negeri se-kota Yogyakarta. Penelitian ini berakhir pada bulan Agustus 2019, adapun jadwal penelitian dapat disajikan pada lampiran 1.

3.5 Subyek Penelitian

Pada penelitian ini, subyek penelitian disesuaikan dengan tahapan-tahapan *research and development model four-D*.

3.5.1 Tahap *Define*

Pada tahap *define* (tahapan pendefinisian) untuk mengetahui karakteristik siswa dalam melakukan kesalahan memecahkan masalah matematis pengambilan subyek dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang dipilih secara cermat sehingga relevan dengan desain penelitian (Budiyono, 2003; Nasution, 2003), teknik *sampling* ini dapat dilakukan jika peneliti mempunyai pertimbangan tertentu, diantaranya mengambil seseorang yang menurut peneliti memenuhi syarat agar tujuan dari penelitian ini tercapai (Budiyono, 2003). Ukuran sampel yang digunakan sebanyak 8 siswa kelas VIII yang terdiri dari 2 siswa dengan perkembangan kongkret, 3 siswa dengan perkembangan transisi dan 3 siswa dengan perkembangan formal. Adapun pertimbangan pengambilan subyek diantaranya adalah kemampuan komunikasi siswa secara verbal dalam menyelesaikan masalah matematis.

Untuk mengkonfirmasi perkembangan kongnitif siswa berdasarkan Piaget dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. Teknik ini digunakan karena populasi terdiri dari kelompok-kelompok individu yang diasumsikan dalam kondisi yang sama (Borg & Gall, 1996; Budiyono, 2003; Sugiyono, 2016; Suter, 2006). Langkah pengambilan sampel dengan teknik *cluster random sampling* adalah populasi dibagi berdasarkan sekolah. Di Kota Yogyakarta, penerimaan siswa baru pada jenjang SMP pada tahun ajaran 2017-2018 telah menggunakan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 17 Tahun 2017 (Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, 2017). Pada tahun ajaran 2018-2019 penerimaan siswa baru untuk jenjang SMP menggunakan dasar hukum Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan no 14 tahun 2018 (Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, 2018). Kedua

Sri Adi Widodo, 2020

PENGEMBANGAN MATHEMATICAL COMIC UNTUK PENCAPAIAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DAN KONFIRMASI NORMA SOSIOMATEMATIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

peraturan ini secara umum sama, yaitu mengatur tentang penerimaan siswa baru untuk jenjang Taman Kanak-Kanak, Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, Sekolah Menengah Atas, Sekolah Menengah Kejuruan, atau Bentuk Lain yang Sederajat menggunakan sistem Zonasi. Berdasarkan peraturan tersebut, SMP Negeri di Kota Yogyakarta secara umum memiliki kemampuan yang sama karena penerimaan siswa SMP Negeri berdasarkan jarak tempat tinggal siswa dengan sekolah yang dituju. Selanjutnya kelompok sekolah di kota Yogyakarta sebanyak 15 sekolah diacak menggunakan *lotere*, kemudian diambil 4 (empat) sekolah yang digunakan sebagai tempat penelitian. Adapun keempat sekolah yang terambil ini terletak di Kecamatan Tegalrejo, Kecamatan Umbulharjo, Kecamatan Danurejan, dan Kecamatan Gondokusuman. Dari keempat sekolah yang terambil, diacak kembali berdasarkan kelas yang dimiliki di tiap sekolah dan diambil dua kelas setiap sekolah.

3.5.2 Tahap *Design*

Pada tahap *design* (perancangan) tidak ada sampel yang digunakan. Hal ini dikarenakan pada tahap ini bertujuan untuk merancang media pembelajaran berupa *mathematical comic* dan merancang instrumen penelitian yang dibutuhkan.

3.5.3 Tahap *Develope*

Pada langkah *expert appraisal* atau penilaian ahli pada tahap *develope* (tahap pengembangan) tidak ada sampel penelitian yang digunakan. Hal ini karena yang menjadi subyek penelitian pada langkah *expert appraisal* adalah media pembelajaran *mathematical comic* dan instrumen penelitian.

Pada langkah *development testing*, pengambilan subyek penelitian dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel yang dipilih secara cermat sehingga relevan dengan desain penelitian (Budiyono, 2003; Nasution, 2003), teknik sampling ini dapat dilakukan jika peneliti mempunyai pertimbangan tertentu, diantaranya mengambil seseorang yang menurut peneliti memenuhi syarat agar tujuan dari penelitian ini tercapai (Budiyono, 2003). Pada tahap pengujian pengembangan, akan digunakan sebanyak 15 siswa SMP kelas VIII. Pertimbangan dipilihnya siswa kelas VIII SMP

diantaranya adalah siswa sudah pernah menerima materi segi empat, sehingga subyek tidak perlu waktu yang lama untuk memahami konsep yang ada pada materi segi empat.

3.5.4 Tahap *Disseminate*

Pada tahap *disseminate* (tahap penyebaran) untuk langkah pengujian validitas produk, subyek penelitian yang digunakan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Begitu pula pada tujuan untuk mengkonfirmasi faktor-faktor yang membangun norma sosiomatematika, subyek penelitian yang digunakan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Teknik *cluster random sampling* digunakan karena populasi terdiri dari kelompok-kelompok individu yang diasumsikan dalam kondisi yang sama (Borg & Gall, 1996; Budiyo, 2003; Sugiyono, 2016; Suter, 2006). Seperti pada tahap *define* yang bertujuan untuk mengkonfirmasi perkembangan kognitif siswa berdasarkan Piaget, bahwa dalam penerimaan siswa baru pada jenjang SMP Negeri di Kota Yogyakarta menggunakan sistem zonasi yang sudah ditetapkan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. Penerimaan siswa baru dengan sistem zonasi mengakibatkan bahwa SMP Negeri yang ada di Kota Yogyakarta memiliki kemampuan yang relatif sama.

Langkah pengambilan sampel dengan teknik *cluster random sampling* yang dilakukan pada langkah pengujian validitas adalah sekolah SMP negeri yang ada di Kota Yogyakarta diambil sebanyak 4 sekolah dengan cara *lotere*. Keempat sekolah yang terambil dengan menggunakan cara *lotere* tersebut adalah sekolah yang ada di Kecamatan Kecamatan Tegalrejo, Kecamatan Umbulharjo, Kecamatan Danurejan, dan Kecamatan Gondokusuman. Dari keempat sekolah yang terambil tersebut, diacak kembali berdasarkan kelas paralel yang dimiliki di tiap sekolah dan diambil dua kelas setiap sekolah dengan cara *lotere*. Pada tujuan memvalidasi produk media *mathematical comic*, dua kelas yang terambil ini digunakan sebagai kelompok kontrol dan satu kelas lainnya digunakan sebagai kelompok eksperimen. Sedangkan pada tujuan mengkonfirmasi faktor-faktor yang membangun norma

sosiomatematika, siswa pada dua kelas yang terambil sebagai subyek penelitian digunakan sebagai subyek penelitian.

Pada tujuan mendeskripsikan tentang sosiograph, subyek penelitian diambil menggunakan teknik *purposive sampling*. Empat sekolah yang digunakan sebagai tempat penelitian pada tahap *disemminate* diambil satu kelas berdasarkan pertimbangan subyektifitas peneliti.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan suatu alat yang dipergunakan sebagai alat untuk mengukur suatu obyek ukur atau mengumpulkan data dari suatu variabel (Matondang, 2009). Dalam penelitian ini instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar validasi instrumen, lembar validasi produk *mathematical comic*, tes pemecahan masalah matematis, lembar observasi norma sosiomatematika, angket pertemanan atau angket persahabatan, lembar respon siswa dan guru, serta *tes of logical operations*

3.6.1 Lembar Validasi Instrumen

Lembar validasi instrumen terdiri dari (1) lembar validasi untuk instrumen *mathematical comic*, (2) lembar validasi tes pemecahan masalah dan (3) lembar validasi norma sosiomatematika. Lembar validasi untuk instrumen *mathematical comic* digunakan untuk melihat apakah instrumen penilaian *mathematical comic* sudah layak atau belum digunakan untuk menilai *mathematical comic*. Lembar validasi tes pemecahan masalah digunakan untuk melihat apakah instrumen tes pemecahan masalah sudah layak digunakan untuk mengukur kemampuan memecahkan masalah matematis. Lembar validasi untuk instrumen lembar observasi norma sosiomatematika digunakan untuk melihat apakah lembar observasi norma sosiomatematika sudah layak atau belum digunakan untuk mengukur norma sosiomatematika.

Penilaian lembar validasi untuk instrumen *mathematical comic*, dilakukan oleh ahli dibidang Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, matematika dan Pendidikan Matematika. Adapun aspek penilaian yang digunakan meliputi (1) aspek materi, (2) aspek konstruksi, dan (3) aspek bahasa. Penskoran lembar validasi *mathematical*

comic secara umum menggunakan pedoman skala *likert* dari 1 sampai 4. Adapun deskripsi butir lembar validasi *mathematical comic* dapat dilihat pada lampiran 2.

Penilaian lembar validasi untuk tes pemecahan masalah, dilakukan oleh ahli di bidang matematika, pendidikan Matematika, dan guru matematika SMP. Adapun aspek penilaian yang digunakan meliputi (1) aspek petunjuk, (2) aspek format lembar penilaian, (3) aspek konten dan cakupan, dan (4) aspek bahasa dan tulisan. Penskoran lembar validasi tes pemecahan masalah menggunakan pedoman skala *likert* dari 1 sampai 4. Adapun deskripsi butir lembar validasi tes pemecahan masalah dapat dilihat pada lampiran 3.

Penilaian lembar validasi untuk lembar observasi norma sosiomatematika, dilakukan oleh ahli di bidang pendidikan matematika dan guru matematika SMP. Adapun aspek penilaian yang digunakan meliputi (1) aspek petunjuk, (2) aspek format lembar penilaian, (3) aspek konten dan cakupan, dan (4) aspek bahasa dan tulisan. Penskoran lembar validasi lembar observasi norma sosiomatematika menggunakan pedoman skala *likert* dari 1 sampai 4. Adapun deskripsi butir lembar validasi untuk lembar norma observasi norma sosiomatematika dapat dilihat pada lampiran 4.

3.6.2 Lembar Validasi Produk *Mathematical Comic*

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh data penilaian dari tim ahli terkait dengan *mathematical comic*. Penyusunan lembar validasi *mathematical comic* disesuaikan dengan pengelompokan tim ahli yaitu tim ahli bidang materi matematika, pembelajaran matematika, dan tim ahli bidang tata artistik (seni visual atau seni rupa).

Aspek penilaian lembar validasi *mathematical comic* diadaptasi dari instrumen penilaian buku teks pelajaran kelompok peminatan MIPA yaitu (a) aspek kelayakan isi, (b) aspek kelayakan hukum dan perundang-undangan, (c) aspek penyajian, dan (d) aspek kebahasaan (Badan Standar Nasional Pendidikan, 2014). Penskoran lembar validasi *mathematical comic* secara umum menggunakan pedoman skala *likert* dari 1 sampai 10, kecuali pada aspek kelayakan hukum dan perundang-undangan. Pada aspek kelayakan hukum dan perundang-undangan

penilaian menggunakan skor pilihan maksimal (10) atau skor minimal (1). Adapun deskripsi butir lembar validasi *mathematical comic* dapat dilihat pada lampiran 2.

3.6.3 Tes Pemecahan Masalah Matematis

Tes pemecahan masalah matematis disusun berdasarkan aspek materi yang akan digunakan untuk penelitian. Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah segi empat, dimana pada materi ini terdiri dari persegi, persegi panjang, jajargenjang, belah ketupat, layang-layang dan trapezium. Adapun indikator atau kisi-kisi, rubrik penskoran untuk tes pemecahan masalah, dan instrumen tes pemecahan masalah pada materi segi empat dapat dilihat pada lampiran 3.

3.6.4 Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk memperoleh data terkait dengan norma sosiomatematika. Penyusunan lembar observasi ini mengacu pada pengalaman matematis; penjelasan matematis; perbedaan matematis; dan komunikasi matematis (Yackel, Cobb, & Wood, 1991; Young, 2002). Aspek pengalaman matematis terdiri dari 7 item, aspek penjelasan matematis terdiri dari 5 item, aspek perbedaan matematis terdiri dari 5 item, dan aspek komunikasi matematis terdiri dari 3 item, sehingga secara keseluruhan lembar observasi norma sosiomatematika terdiri dari 20 item. Penskoran lembar observasi norma sosiomatematika menggunakan skala *Likert*. Adapun instrumen lembar observasi dapat dilihat pada lampiran 4.

3.6.5 Angket

Angket digunakan untuk memperoleh data terkait dengan persahabatan siswa. Penyusunan angket terdiri dari satu pertanyaan yaitu “Dalam menghadapi masalah matematis, kepada siapa saudara meminta pertolongan untuk membantu menyelesaikan masalah tersebut? Sebutkan paling banyak 2 siswa!”. Pertanyaan pada angket ini bertujuan untuk mengetahui jejaring siswa apabila siswa mengalami kendala dalam menyelesaikan masalah matematis. Jejaring ini nantinya digunakan untuk mendeskripsikan sosiograph pada norma sosiomatematika.

3.6.6 Lembar Respon Siswa dan Guru

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap *mathematical comic*. Penyusunan lembar respon peserta didik menggunakan

indikator yang lebih sederhana dibandingkan dengan lembar validasi ahli. Hal ini dimaksudkan untuk menyesuaikan aspek penilaian dengan perkembangan kognitif siswa. Penyusunan lembar respon siswa dan guru dikembangkan berdasarkan aspek aspek materi, aspek rasa senang, aspek evaluasi, aspek tata bahasa, dan aspek penyajian (Badan Standar Nasional Pendidikan, 2014; Khadijah, 2018). Penskoran lembar respon baik untuk siswa maupun guru menggunakan pedoman skala likert. Adapun instrumen lembar respon siswa dan guru terhadap *mathematical comic* dapat dilihat pada lampiran 6.

3.6.7 *Tes of Logical Operations*

Tes of Logical Operations disusun untuk mengonfirmasi siswa pada sublevel perkembangan kognitif kongkrit dan formal (Inhelder & Piaget, 1964; Santosa, 2013). Versi asli *Test of Logical Operations* menggunakan Bahasa Inggris sehingga harus diterjemahkan kedalam bahasa Indonesia terlebih dahulu agar siswa SMP dapat memahami soal yang diujikan. Instrumen *Test Logical of Operations* disusun berdasarkan indikator yang diadaptasi dari hasil penelitian “*Assessing The Mathematics Achievement of College Freshmen Using Piaget’s Logical Operations*” tahun 2003 oleh Jaime A. Leongson & Auxencia A. Limjap. Adapun indikator *Test Logical of Operations* adalah klasifikasi, seriasi atau pola bilangan, logika, kompensasi, berpikir rasional, peluang dan hubungan (Leongson & Limjap, 2003). Deskripsi dari indikator yang digunakan pada *Tes of Logical Operations*, instrumen *Tes of Logical Operations* yang digunakan, dan rubric penskoran *Tes of Logical Operations* dapat dilihat pada lampiran 7.

Sebelum instrumen *Test of Logical Operations* digunakan sebagai alat untuk mengkonfirmasi perkembangan kognitif siswa menurut Piaget, terlebih dahulu instrumen di konsultasikan ke ahli psikologi kognitif. Hal ini bertujuan untuk melihat apakah instrumen *Test of Logical Operations* yang disusun tidak melenceng jauh dari instrumen *Test of Logical Operations* versi asli. Hasil konsultasi dengan ahli psikologi kognitif diperoleh bahwa 21 item yang digunakan dalam mengkonfirmasi perkembangan kognitif menurut Piaget, secara umum bisa digunakan termasuk rubrik penskoran *Test of Logical Operations* yang tidak

menekankan pada hasil jawaban *Test of Logical Operations* pada tiap item. Penggolongan perkembangan kognitif siswa berdasarkan Piaget mengacu pada klasifikasi dari Leongson dan Limjap (2003), yaitu perkembangan kognitif kongkret dengan skor antara 0 sampai 21, perkembangan kognitif transisi dengan skor antara 22 sampai 57, dan perkembangan kognitif formal dengan skor antara 58 sampai 84.

3.7 Prosedur Penelitian

Berkaitan dengan metode penelitian *Research and Development*, tahapan-tahapan penelitian yang digunakan adalah 4-D (*define, design, develop, dan disseminate*), dan desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini, dapat dideskripsikan hubungan antara tahapan penelitian 4-D (*define, design, develop, dan disseminate*), kegiatan penelitian dan indikator penelitian seperti Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Hubungan Tahapan Penelitian, Kegiatan Penelitian dan Indikator Pencapaian Kegiatan Penelitian

Tahapan Penelitian	Kegiatan	Indikator Pencapaian Kegiatan Penelitian
<i>Define</i>	Kajian kurikulum, merumuskan tujuan dan kompetensi	Terbentuknya kompetensi dasar, dan indikator pencapaian kompetensi yang digunakan dalam pengembangan <i>mathematical comic</i>
	Kajian materi	Terpilihnya materi pembelajaran yang digunakan dalam pengembangan <i>mathematical comic</i>
	Rancangan instrumen TLO	Tersusunnya instrumen <i>tes of logical operations</i> untuk mengkonfirmasi perkembangan kognitif Piaget
	Analisis karakteristik kesalahan siswa kelas VII dalam memecahkan masalah segiempat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diketahui karakteristik siswa dalam menyelesaikan masalah segiempat pada perkembangan kognitif formal 2. Diketahui karakteristik siswa dalam menyelesaikan masalah segiempat pada perkembangan kognitif transisi 3. Diketahui karakteristik siswa dalam menyelesaikan masalah segiempat pada perkembangan kognitif transisi

Tahapan Penelitian	Kegiatan	Indikator Pencapaian Kegiatan Penelitian
	Analisis karakteristik siswa berdasarkan perkembangan kognitif Piaget	Diketuinya kondisi perkembangan kognitif siswa SMP kelas VII
	Studi literatur <i>mathematical comic</i> sebagai alternatif media pembelajaran matematika	Secara teoritik diketahui landasan <i>mathematical comic</i> sebagai alternative media pada pembelajaran Matematika untuk siswa kelas VII SMP
<i>Design</i>	Perancangan <i>mathematical comic</i>	Telah tersusunya draft (<i>prototype</i>) <i>mathematical comic</i>
	Perancangan instrumen	Telah tersusunya draft instrumen: 1. Lembar penilaian <i>mathematical comic</i> 2. Tes pemecahan masalah 3. Lembar observasi norma sosiomatematika 4. Lembar validasi penilaian <i>mathematical comic</i> 5. Lembar validasi tes pemecahan masalah 6. Lembar validasi norma sosiomatematika
<i>Develope</i>	Menentukan validator	Terpilihnya validator untuk menilai <i>mathematical comic</i> , instrumen tes pemecahan masalah, instrumen observasi norma sosiomatematika, dan memvalidasi lembar penilaian <i>mathematical comic</i>
	Pengiriman lembar validasi ke validator	Terkirimnya lembar validasi sebagai dasar untuk melakukan penilaian <i>mathematical comic</i> , instrumen tes pemecahan masalah, instrumen observasi norma sosiomatematika, dan lembar penilaian <i>mathematical comic</i>
	Diskusi hasil validasi dengan validator	Mendiskusikan hasil validasi media <i>mathematical comic</i> dan instrumen penelitian dengan validator.
	Evaluasi hasil penilaian validator terhadap	1. Melakukan evaluasi terhadap media <i>mathematical comic</i> dan instrumen

Tahapan Penelitian	Kegiatan	Indikator Pencapaian Kegiatan Penelitian
	media <i>mathematical comic</i> dan instrumen penelitian	penelitian berdasarkan hasil saran dan diskusi dari validator 2. Melakukan revisi terhadap media <i>mathematical comic</i> dan instrumen penelitian (jika diperlukan)
	Penyusunan angket respon siswa dan guru	Tersusunnya angket respon siswa dan guru untuk melihat responnya terhadap <i>mathematical comic</i>
	Ujicoba terbatas	1. Memilih sekolah sebagai tempat uji coba terbatas 2. Melakukan eksperimentasi pada satu kelas untuk melihat efektifitas media <i>mathematical comic</i> dan keterbacaan instrumen penelitian
	Evaluasi hasil penilaian validator terhadap media <i>mathematical comic</i> dan instrumen penelitian	1. Melakukan evaluasi ujicoba terbatas terhadap media <i>mathematical comic</i> dan instrumen penelitian berdasarkan hasil saran dan diskusi dari validator 2. Melakukan revisi terhadap media <i>mathematical comic</i> dan instrumen penelitian dari hasil ujicoba terbatas (jika diperlukan) 3. Terbentuknya media <i>mathematical comic</i> yang <i>fit and good</i> serta siap digunakan untuk ujicoba diperluas pada tahapan selanjutnya
<i>Dissemination</i>	Pencetakan <i>mathematical comic</i> dan instrumen penelitian	Melakukan pencetakan <i>mathematical comic</i> yang <i>fit and good</i> dan instrumen penelitian untuk mempersiapkan ujicoba diperluas
	Memilih sekolah tempat penelitian	Memilih 4 sekolah sebagai tempat penelitian untuk tahapan ujicoba diperluas
	Uji coba produk pada 4 sekolah terpilih	Ujicoba diperluas atas <i>mathematical comic</i>
	Evaluasi hasil uji coba	Evaluasi hasil ujicoba diperluas Pendeskripsian sosiograph siswa pada salah satu kelas yang digunakan penelitian
	Pengemasan	Pencetakan <i>mathematical comic</i>
	Penyebaran	Pendistribusian <i>mathematical comic</i> pada sekolah yang digunakan sebagai tempat penelitian

3.8 Teknik Analisis Data

Data dalam penelitian akan dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis yang digunakan mengacu pada tahapan penelitian dan pengembangan yang digunakan.

3.8.1 Tahap *Define*

Pada tahapan *Define* digunakan analisis deskriptif kualitatif dan kdeskriptif kuantitatif. Metode deskriptif kualitatif digunakan untuk memaparkan kurikulum, silabus, materi yang akan digunakan, rumusan tujuan pembelajaran dan kompetensi, mengkaji karakteristik siswa kelas VII, mengkaji literatur pendukung (*systemic review*). Teknik analisis data dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif ini dilakukan dengan cara 1) mempersiapkan dan mengorganisasikan data untuk analisis, (2) mengeksplorasi dan mengkode data, (3) mengkode untuk membangun deskripsi, (4) merepresentasikan dan melaporkan temuan, (5) menginterpretasikan temuan, dan (6) memvalidasi keakuratan temuan (Creswell, 2012).

Metode deskriptif kuantitatif digunakan untuk mendeskripsikan secara kuantitatif perkembangan kognitif siswa berdasarkan Piaget. Statistika deskriptif yang digunakan adalah persentase siswa berdasarkan perkembangan kognitif menurut Piaget.

3.8.2 Tahap *Design*

Pada tahapan *design* dilakukan secara deskriptif. Metode ini digunakan untuk memaparkan proses perancangan dan pembuatan media *mathematical comic* dan instrumen yang digunakan untuk penelitian ini berdasarkan hasil kajian pada tahapan sebelumnya.

3.8.3 Tahap *Develop*

Pada tahap ini ada dua teknik analisis data yang dilakukan, yaitu analisis data untuk penilaian ahli (*expert appraisal*) dan pengujian pengembangan (*developmental testing*).

a. Penilaian Ahli (*expert appraisal*)

Pada tahapan penilaian ahli digunakan analisis deskriptif kuantitatif, yaitu mendeskripsikan kelayakan (1) instrumen penilaian *mathematical comic*, (2) *mathematical comic*, (3) instrumen pemecahan masalah, dan (4) instrumen lembar observasi norma sosiomatematika. Untuk mendeskripsikan kelayakan keempat hal tersebut dilakukan dengan cara validitas isi atau *content validity*. Validitas isi atau *content validity* memberikan bukti tentang sejauh mana unsur-unsur instrumen penilaian relevan dan mewakili konstruk yang ditargetkan untuk tujuan penilaian tertentu (Aiken & Patrician, 2000; Almanasreh, Moles, & Chen, 2019; Polit & Beck, 2006; Polit, Beck, & Owen, 2007; Sireci, 1998).

Validitas isi pada media *mathematical comic* dilakukan oleh orang yang dianggap ahli dibidang seni visual dan pendidikan Matematika. Tim validator pada bagian ini terdiri dari 2 orang dosen pendidikan seni rupa salah satunya bergelar doktor pengkajian seni, 8 orang dosen pendidikan Matematika, dan 2 orang dosen dengan gelar akademik doktor ilmu Matematika, dan 4 guru guru Matematika SMP. Berdasarkan hal ini maka jumlah tim validator media *mathematical comic* berjumlah 16 orang.

Validitas isi pada instrumen penilaian *mathematical comic* dilakukan oleh orang yang dianggap ahli dibidang pendidikan Matematika, dan evaluasi pendidikan. Tim validator pada bagian ini sebanyak 8 orang yang terdiri dari 7 orang yang berasal dari dosen pendidikan Matematika dan satu orang dosen penelitian dan evaluasi pendidikan.

Untuk validitas isi pada instrumen pemecahan masalah dilakukan oleh orang yang dianggap pakar dibidang matematika dan pendidikan matematika serta praktisi pembelajaran (guru). Tim validator pada bagian ini terdiri dari 14 orang yang terdiri dari 2 orang dosen dengan latar belakang Ilmu Matematika, 8 orang dosen pendidikan Matematika, dan 4 orang praktisi pembelajaran (guru Matematika SMP).

Untuk validitas isi pada lembar observasi norma sosiomatematika dilakukan oleh orang yang dianggap pakar dibidang pendidikan matematika,

evaluasi pendidikan, dan praktisi pembelajaran (guru). Tim validator pada bagian ini sebanyak 12 orang yang terdiri dari, 7 orang dosen pendidikan Matematika, 1 dosen penelitian dan evaluasi pendidikan, dan 4 orang praktisi pembelajaran (guru Matematika SMP).

Untuk menentukan indeks validitas isi atau *content validity index* dapat menggunakan metode dari Lawshe (Lawshe, 1975) atau metode dari Aiken (Aiken, 1980, 1999). Dikarenakan masih ada kesalahan pada masalah keketatan dalam pengambilan keputusan validitas isi (Wilson, Pan, & Schumsky, 2012), maka dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode Aiken. Adapun formula metode Aiken yaitu,

$$V = \frac{\sum_{i=1}^n s_i}{N(c - 1)}$$

Dimana

V = indeks validitas isi (*content validity index*)

s = selisih antara angka yang diberikan oleh penilai dengan angka terendah ($r - l_0$)

N = banyaknya penilai atau validator

c = angka tertinggi

(Aiken, 1980, 1999).

Untuk menentukan suatu produk (dalam hal ini media *mathematical comic*) baik atau tidak, indeks validitas isi (V) dibandingkan dengan tabel korelasi untuk $N = 16$ pada taraf signifikansi 5% yaitu 0,497. Apabila diperoleh koefisien V kurang dari 0,497 maka produk perlu untuk diperbaiki sesuai saran dari validator, sedangkan jika diperoleh V lebih dari 0,497 maka produk dinyatakan baik dan dapat digunakan untuk ujicoba lapangan.

Untuk menentukan suatu item pada instrumen penilaian *mathematical comic* valid atau tidak, indeks validitas isi (V) dibandingkan dengan tabel korelasi untuk $N = 8$ pada taraf signifikansi 5% yaitu 0,707. Apabila diperoleh koefisien V lebih dari 0,707 maka item dinyatakan valid, sedangkan jika diperoleh V kurang dari 0,707 maka item dinyatakan tidak valid sehingga perlu dilakukan perbaikan atau dihilangkan.

Untuk menentukan suatu item pada instrumen pemecahan masalah valid atau tidak, indeks validitas isi (V) dibandingkan dengan tabel korelasi untuk $N = 14$ pada taraf signifikansi 5% yaitu 0,532. Apabila diperoleh koefisien V lebih dari 0,532 maka item dinyatakan valid, sedangkan jika diperoleh V kurang dari 0,532 maka item dinyatakan tidak valid sehingga perlu dilakukan perbaikan atau dihilangkan.

Untuk menentukan suatu item pada lembar observasi norma sosiomatematika valid atau tidak, indeks validitas isi (V) dibandingkan dengan tabel korelasi untuk $N = 12$ pada taraf signifikansi 5% yaitu 0,576. Apabila diperoleh koefisien V lebih dari 0,576 maka item dinyatakan valid, sedangkan jika diperoleh V kurang dari 0,576 maka item dinyatakan tidak valid sehingga perlu dilakukan perbaikan atau dihilangkan.

b. Pengujian pengembangan (*developmental testing*).

Pada tahapan pengujian pengembangan atau *developmental testing*, dilakukan menggunakan metode eksperimen dengan desain *One-Shot Case Study*. Desain penelitian eksperimen ini tidak memiliki kelompok kontrol, tetapi sekelompok siswa diberikan perlakuan khusus selama beberapa waktu. Subyek siswa yang diberikan perlakuan khusus berupa pembelajaran menggunakan media *mathematical comic* sebanyak 15 orang. Pada akhir pembelajaran, siswa ini diberikan tes pemecahan masalah matematis.

Data kemampuan memecahkan masalah matematis yang diperoleh pada tahap *development testing*, selanjutnya skor dikonversi berdasarkan pedoman penilaian acuan normatif (PAN). Pedoman acuan normatif didasarkan pada skor kemampuan memecahkan masalah ideal seperti Skor Maksimal Ideal, Skor Minimal Ideal, Rerata Ideal dan Standar Deviasi Ideal. Pada tes pemecahan masalah yang terdiri dari 5 item diperoleh bahwa Skor Maksimal Ideal sebesar 50, Skor Minimal Ideal sebesar 0, Rerata Ideal (M) sebesar 25, dan Standar Deviasi Ideal (SDI) sebesar $\frac{1}{6} \times 50 = 8,3$. Dari data ini, selanjutnya dibuat kriteria kemampuan memecahkan masalah yaitu sangat rendah pada interval $0 \leq x \leq M - 1,5 SDI$, rendah pada interval $M -$

$1,5 SDI < x \leq M - 0,5 SDI$, kategori sedang pada interval $M - 0,5 SDI < x \leq M + 0,5 SDI$, kategori tinggi pada interval $M + 0,5 SDI < x < M + 1,5 SDI$, dan kategori sangat tinggi pada interval $x \geq M + 1,5 SDI$ (Azwar, 2014), adapun tabel kriteria disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Tabel Kriteria Kemampuan Memecahkan Masalah Matematis

Interval	Kriteria
$0 \leq x \leq 12,5$	Sangat rendah
$12,5 < x \leq 20,8$	Rendah
$20,8 < x \leq 29,2$	Sedang
$29,2 < x \leq 37,5$	Tinggi
$37,5 < x \leq 50$	Sangat tinggi

Teknik analisis data yang digunakan pada tahap pengujian pengembangan menggunakan uji-t, dimana hipotesis penelitian yang diujikan adalah rerata skor siswa yang menggunakan media *mathematical comic* lebih dari 29,2. Alasan digunakan batas minimal skor kemampuan memecahkan masalah matematis sebesar 29,2 adalah batas minimal kemampuan memecahkan masalah matematis pada kriteria tinggi berada pada skor 29,2.

Uji-t yang digunakan untuk menguji hipotesis penelitian ini adalah uji t untuk satu sampel (Coladarsi, Cobb, Minium, & Clarke, 2011; King & Minium, 2003; Ross & Willson, 2017), yaitu

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{S / \sqrt{n}}$$

Dimana

\bar{x} = rerata

μ = rerata yang akan diuji ($\mu = 30$)

n = banyaknya subyek yang digunakan ($n = 15$)

S = standar deviasi

Adapun keputusan uji terkait dengan hasil ini adalah jika diperoleh t_{hitung} lebih besar t_{tabel} pada taraft signifikansi 5% dengan $n = 15$ yaitu 2,131 atau diperoleh nilai koefisien signifikansi kurang dari 0,05 maka rerata skor kemampuan memecahkan masalah matematis yang diperoleh siswa lebih dari 30. Tetapi jika t_{hitung} kurang dari 2,131 atau koefisien signifikansi lebih dari

0,05 maka rerata skor kemampuan memecahkan masalah matematis yang diperoleh siswa kurang atau sama dengan 30.

3.8.4 Tahap *Disseminate*

Pada tahapan *disseminate* teknik analisis data yang digunakan disesuaikan dengan permasalahan atau tujuan pada penelitian ini. Seperti yang diungkapkan sebelumnya bahwa tujuan utama dalam penelitian ini adalah (1) mendeskripsikan prosedur dan hasil pengembangan media *mathematical comic* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah matematis dan norma sosiomatematika pada siswa kelas VII, dan (2) mendapatkan media *mathematical comic* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah matematis dan norma sosiomatematika pada siswa kelas VII. Untuk mencapai tujuan penelitian ini, dijabarkan dalam beberapa tujuan penelitian khusus seperti:

- a. Mengetahui tanggapan atau respon guru terhadap *mathematical comic* yang telah didesain, selanjutnya disebut dengan tujuan ketiga.
- b. Mengetahui tanggapan atau respon siswa terhadap *mathematical comic* yang telah didesain, selanjutnya disebut dengan tujuan keempat.
- c. Mengetahui perbedaan kemampuan memecahkan masalah matematis antara siswa yang menggunakan media *mathematical comic* dengan yang tidak menggunakan media *mathematical comic* bagi siswa kelas VII, selanjutnya disebut dengan tujuan kelima.
- d. Mengetahui kemampuan memecahkan masalah matematis yang lebih baik antara perkembangan kognitif kongkrit, transisi dan formal setelah menggunakan *mathematical comic*, selanjutnya disebut dengan tujuan keenam.
- e. Untuk mengkonfirmasi aspek pengalaman matematis, penjelasan matematis, perbedaan matematis dan komunikasi matematis dapat membangun norma sosiomatematika, selanjutnya disebut dengan tujuan ketujuh.
- f. Mengetahui bentuk sosiograph yang terbentuk dari norma sosiomatematika pada siswa kelas VII, selanjutnya disebut dengan tujuan kedelapan.

Dari tujuan penelitian ketiga hingga kedelapan, dapat dikelompokkan menjadi 4 teknik analisis data yang dapat digunakan. Keempat teknik analisis

tersebut adalah (1) deskriptif kuantitatif, (2) analisis variansi dua jalur, (3) *Confirmatory Factor Analysis*, dan (4) deskriptif kualitatif.

a. Deskriptif Kuantitatif

Teknik deskriptif kuantitatif digunakan untuk mencapai tujuan penelitian ketiga dan keempat yaitu mengetahui tanggapan atau respon guru dan siswa terhadap *mathematical comic* yang telah didesain. Lembar respon siswa dan guru dilakukan dengan memberikan penilaian berada pada range 1 – 5. Data yang diperoleh kemudian ditentukan rerata pada tiap aspek. Adapun kriteria yang digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan media *mathematical comic* dapat disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kriteria Tingkat Respon Guru dan siswa Terhadap Media *Mathematical Comic*

Rentang	Kriteria
$3,20 < \bar{x} \leq 5,00$	Sangat Baik
$2,40 < \bar{x} \leq 3,20$	Baik
$1,60 < \bar{x} \leq 2,40$	Cukup
$0,80 < \bar{x} \leq 1,60$	Kurang baik
$0 \leq \bar{x} \leq 0,80$	Sangat kurang baik

(Suswina, 2011)

Media pembelajaran *mathematical comic* memiliki respon yang baik apabila diperoleh rerata respon dari guru dan siswa berada pada kategori setidaknya baik (rerata respon siswa dan guru setidaknya 2,40).

b. Analisis Secara Inferensial

Analisis inferensial digunakan untuk melakukan analisis secara statistik pencapaian kemampuan memecahkan masalah matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran *mathematical comic* maupun yang tidak menggunakan *mathematical comic*, jika ditinjau secara keseluruhan maupun berdasarkan perkembangan kognitif. Hal ini berarti bahwa statistik inferensial digunakan untuk mencapai tujuan penelitian kelima yaitu mengetahui perbedaan kemampuan memecahkan masalah matematis antara siswa yang menggunakan media *mathematical comic* dengan yang tidak menggunakan

media *mathematical comic* bagi siswa kelas VII. Selain itu juga digunakan untuk mencapai tujuan penelitian keenam, yaitu mengetahui kemampuan memecahkan masalah matematis yang lebih baik antara perkembangan kognitif kongkrit, transisi dan formal setelah menggunakan *mathematical comic*.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis inferensial untuk mencapai tujuan kelima dan keenam adalah sebagai berikut.

1. Menguji asumsi analisis statistik parametrik yang diperlukan sebagai dasar dalam melakukan pengujian hipotesis pada kelompok data skor kemampuan memecahkan masalah matematis berdasarkan kelompok pembelajaran (menggunakan media *mathematical comic* dan tidak menggunakan media *mathematical comic*) serta berdasarkan perkembangan kognitif Piaget. Pengujian asumsi analisis statistik parametrik yang dimaksud adalah uji normalitas dan uji homogenitas variansi (Glass, Peckham, & Sanders, 1972; Healy, 2010; Martin & Games, 1977; Stahle & Wold, 1989; Budiyono, 2004).
2. Apabila uji asumsi analisis statistik parametrik terpenuhi untuk kelompok pembelajaran (menggunakan media *mathematical comic* dan tidak menggunakan media *mathematical comic*) serta berdasarkan perkembangan kognitif Piaget, maka untuk mencapai tujuan kelima dan keenam menggunakan analisis variansi dua jalur. Adapun rangkuman analisis variansi dua jalur yang digunakan untuk mengetahui perbedaan kemampuan memecahkan masalah matematis siswa dapat disajikan seperti Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalur

Sumber	JK	dk	RK	F_{obs}	P
Baris (A)	JKA	$p - 1$	RKA	F_a	$< \alpha$ atau $> \alpha$
Kolom (B)	JKB	$q - 1$	RKB	F_b	$< \alpha$ atau $> \alpha$
Interaksi (AB)	JKAB	$(p - 1)(q - 1)$	RKAB	F_{ab}	$< \alpha$ atau $> \alpha$
Galat	JKG	$N - pq$	RKG	-	-
Total	-	$N - 1$	-	-	-

Adapun keputusan uji terkait dengan hasil ini adalah (1) pada bagian baris (efek media pembelajaran), jika diperoleh koefisien signifikansi kurang dari 0,05 maka *mathematical comic* memberikan efek yang berbeda pada kemampuan memecahkan masalah matematis, (2) pada bagian kolom (efek perkembangan kognitif piaget), jika diperoleh koefisien signifikansi kurang dari 0,05 maka perkembangan kognitif piaget memberikan efek yang berbeda pada kemampuan memecahkan masalah matematis, dan (3) pada bagian interaksi, jika diperoleh koefisien signifikansi kurang dari 0,05 maka ada interaksi antara *mathematical comic* dan perkembangan kognitif Piaget terhadap kemampuan memecahkan masalah matematis. Untuk mengetahui kelompok mana (baik kelompok perlakuan pembelajaran maupun kelompok perkembangan Piaget) yang memiliki efek lebih baik, digunakan uji pasca anava yaitu Uji *Scheffe*. Uji *Scheffe* merupakan salah satu uji lanjut dari analisis variansi baik satu jalur maupun dua jalur (Klockars & Hancock, 1998; Scheffe, 1953; Homack, 2001).

3. Apabila uji asumsi analisis statistik parametrik terpenuhi untuk kelompok pembelajaran (menggunakan media *mathematical comic* dan tidak menggunakan media *mathematical comic*), sedangkan untuk perkembangan kognitif Piaget tidak terpenuhi, maka untuk mencapai tujuan kelima menggunakan analisis variansi satu jalur, sedangkan untuk tujuan keenam menggunakan statistik nonparametrik yaitu uji *Kruskal-Wallis*. Adapun rangkuman analisis variansi satu jalur yang digunakan untuk mengetahui perbedaan kemampuan memecahkan masalah matematis siswa berdasarkan kelompok perlakuan pembelajaran dapat disajikan seperti Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Rangkuman Analisis Variansi Satu Jalur

Sumber	JK	dk	RK	F _{obs}	P
Perlakuan	JKA	k – 1	RKA	F	< α atau > α
Galat	JKG	N – k	RKG	-	-
Total	-	N – 1	-	-	-

Adapun keputusan uji terkait dengan hasil ini jika diperoleh koefisien signifikansi kurang dari 0,05 maka *mathematical comic* memberikan efek yang berbeda pada kemampuan memecahkan masalah matematis. Untuk mengetahui kelompok mana (baik kelompok perlakuan pembelajaran maupun kelompok perkembangan Piaget) yang memiliki efek lebih baik, digunakan uji pasca anava yaitu Uji *Scheffe*. Uji *Scheffe* merupakan salah satu uji lanjut dari analisis variansi baik satu jalur maupun dua jalur (Klockars & Hancock, 1998; Scheffe, 1953; Homack, 2001).

Statistik non parametrik *Kruskall-Wallis* yang digunakan untuk mencapai tujuan keenam yaitu mengetahui perbedaan kemampuan memecahkan masalah matematis siswa berdasarkan perkembangan kognitif Piaget. Adapun keputusan uji terkait dengan hasil ini adalah jika diperoleh *Asym.Sig* kurang dari 0,05 maka ada beda efek penggunaan *mathematical comic* pada kelompok siswa berdasarkan perkembangan kognitif Piaget. Untuk mengetahui kelompok perkembangan kognitif mana yang memiliki efek lebih baik, digunakan uji *multiple comparisons between treatments*. Uji ini merupakan uji lanjutan dari uji *Kruskall-Wallis* (Siegel & Castellan, 1988; Elliott & Hynan, 2011; Thorsten Pohlert, 2014).

4. Apabila uji asumsi analisis statistik parametrik terpenuhi untuk kelompok perkembangan kognitif Piaget, sedangkan kelompok pembelajaran (menggunakan media *mathematical comic* dan tidak menggunakan media *mathematical comic*) tidak terpenuhi, maka untuk mencapai tujuan kelima menggunakan analisis statistik nonparametrik yaitu uji *Mann-Whitney*, sedangkan untuk tujuan keenam menggunakan analisis variansi satu jalur.

Statistik non parametrik *Mann-Whitney* dan *Kruskall-Wallis* yang digunakan untuk mencapai tujuan kelima yaitu mengetahui perbedaan kemampuan memecahkan masalah matematis siswa berdasarkan kelompok pembelajaran (menggunakan media *mathematical comic* dan tidak menggunakan media *mathematical comic*). Adapun keputusan uji

terkait dengan hasil ini adalah jika diperoleh *Asym.Sig* kurang dari 0,05 maka ada beda efek penggunaan *mathematical comic* pada kelompok perlakuan (menggunakan media *mathematical comic* dan tidak menggunakan media *mathematical comic*). Untuk mengetahui kelompok perkembangan kognitif mana yang memiliki efek lebih baik, digunakan uji *multiple comparisons between treatments*. Uji ini merupakan uji lanjutan dari uji *Kruskall-Wallis* (Siegel & Castellan, 1988; Elliott & Hynan, 2011; Thorsten Pohlert, 2014).

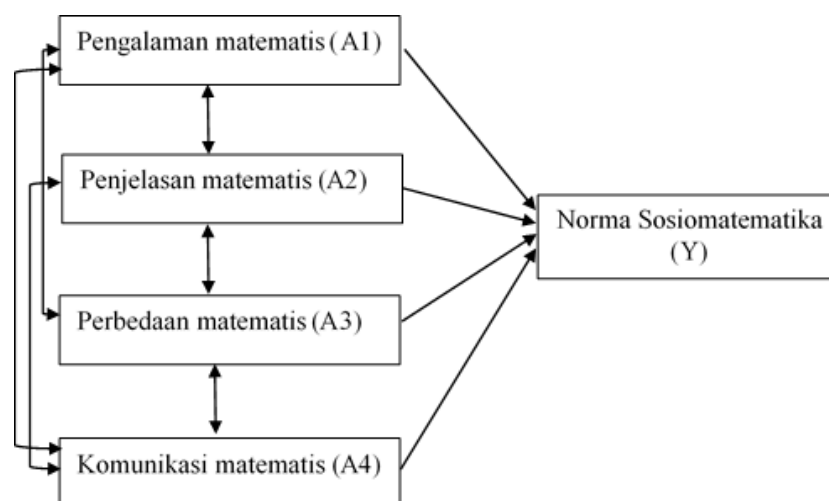
Statistik analisis variansi satu jalur digunakan untuk mencapai tujuan keenam yaitu mengetahui perbedaan kemampuan memecahkan masalah matematis siswa berdasarkan perkembangan kognitif Piaget. Rangkuman analisis variansi satu jalur yang digunakan untuk mengetahui perbedaan kemampuan memecahkan masalah matematis siswa berdasarkan kelompok perkembangan kognitif dapat disajikan seperti Tabel 3.5. Adapun keputusan uji terkait dengan hasil ini adalah jika diperoleh *Sig* kurang dari 0,05 maka ada beda efek penggunaan *mathematical comic* pada kelompok siswa berdasarkan perkembangan kognitif Piaget. Untuk mengetahui kelompok perkembangan kognitif mana yang memiliki efek lebih baik, digunakan uji pasca anava Uji *Scheffe* (Klockars & Hancock, 1998; Scheffe, 1953; Homack, 2001)

5. Apabila uji asumsi analisis statistik parametrik tidak terpenuhi untuk kelompok pembelajaran (menggunakan media *mathematical comic* dan tidak menggunakan media *mathematical comic*) dan kelompok perkembangan kognitif Piaget, maka untuk mencapai tujuan kelima dan keenam menggunakan analisis statistik nonparametrik yaitu uji *Kruskall-Wallis* dan *Mann-Whitney*. Adapun keputusan uji terkait dengan hasil ini adalah jika diperoleh *Asym.Sig* kurang dari 0,05 maka ada beda efek penggunaan *mathematical comic* baik pada kelompok perlakuan (menggunakan media *mathematical comic* dan tidak menggunakan media *mathematical comic*), serta kelompok perkembangan kognitif Piaget.

Untuk mengetahui kelompok yang memiliki efek lebih baik, digunakan uji *multiple comparisons between treatments*. Uji ini merupakan uji lanjutan dari uji *Kruskall-Wallis* (Siegel & Castellan, 1988; Elliott & Hynan, 2011; Thorsten Pohlert, 2014).

c. *Confirmatory Factor Analysis*

Confirmatory Factor Analysis (CFA) digunakan untuk mencapai tujuan penelitian ketujuh yaitu mengkonfirmasi aspek pengalaman matematis, penjelasan matematis, perbedaan matematis dan komunikasi matematis dapat membangun norma sosiomatematika. *Confirmatory Factor Analysis* atau Analisis Faktor Konfirmatori merupakan salah satu metode analisis multivariat yang dapat digunakan untuk mengkonfirmasi apakah model pengukuran yang dibangun sesuai dengan yang dihipotesiskan (Schmitt, 2011). Adapun jalur yang akan dikonfirmasi dapat disajikan seperti Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Diagram Jalur *Confirmatory Factor Analysis* Norma Sosiomatematika

Untuk menyimpulkan bahwa norma sosiomatematika dapat dibangun dari faktor-faktor yang telah ditentukan apabila diperoleh jumlah kategori “tidak fit” kurang dari 9 kriteria pada *Goodness of Fit* (GOF) bila menggunakan program Lisrell. Adapun kriteria yang ditetapkan pada *Goodness of Fit* (GOF) disajikan seperti pada Tabel 3.6.

Sri Adi Widodo, 2020

PENGEMBANGAN MATHEMATICAL COMIC UNTUK PENCAPAIAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DAN KONFIRMASI NORMA SOSIOMATEMATIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.6. Kriteria *Goodness of Fit* (GOF) dengan Menggunakan Lisrell

Ukuran GOF	Kriteria
Statistik χ^2	Fit apabila diperoleh $0 \leq \chi^2 \leq 2df$ Dapat Diterima apabila diperoleh $2df < \chi^2 \leq 3df$
p-value	Fit apabila diperoleh $0,05 \leq p \leq 1,00$ Dapat diterima apabila diperoleh $0,01 \leq p < 0,05$
NCP	Fit apabila diperoleh NCP Harus kecil
RMSEA	Fit apabila diperoleh $RMSEA \leq 0,08$ Dapat diterima apabila diperoleh $RMSEA = 0,05$
ECVI	Fit apabila diperoleh ECVI lebih kecil dari <i>saturated</i> ECVI
Model AIC	Fit apabila diperoleh AIC lebih kecil dari <i>saturated</i> AIC
Model CAIC	Fit apabila diperoleh CAIC lebih kecil dari <i>saturated</i> CAIC
NFI	Fit apabila diperoleh $NFI > 0,90$ Dapat diterima apabila diperoleh $0,80 < p \leq 0,90$
TLI atau NNFI	Fit apabila diperoleh $0,80 \leq TLI < 0,90$
PNFI	Fit Apabila diperoleh koefisien PNFI yang Besar
CFI	Fit apabila diperoleh $CFI > 0,97$ Dapat diterima apabila diperoleh $0,90 < CFI \leq 0,97$
IFI	Fit apabila diperoleh $IFI > 0,97$ Dapat diterima apabila diperoleh $0,80 < IFI \leq 0,97$
RFI	Fit apabila diperoleh $RFI > 0,90$ Dapat diterima apabila diperoleh $0,80 < RFI \leq 0,97$
CN	Fit apabila diperoleh $CN > 200$
SRMR	Fit apabila diperoleh $SMSR \leq 0,05$ Dapat diterima apabila diperoleh $0,01 < SMSR < 0,05$
GFI	Fit apabila diperoleh $GFI > 0,90$ Dapat diterima apabila diperoleh $0,80 < GFI \leq 0,90$
AGFI	Fit apabila diperoleh $AGFI > 0,89$ Dapat diterima apabila diperoleh $0,80 < AGFI \leq 0,89$
PGFI	Fit apabila diperoleh koefisien PGFI Mendekati 1

(Riadi, 2018; Ghozali & Fuad, 2014)

d. Deskriptif Kualitatif

Sri Adi Widodo, 2020

PENGEMBANGAN MATHEMATICAL COMIC UNTUK PENCAPAIAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DAN KONFIRMASI NORMA SOSIOMATEMATIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Deskriptif kualitatif digunakan untuk mencapai tujuan penelitian kedelapan yaitu model sosiograph yang terbentuk dari norma sosiomatematika pada siswa kelas VII. Deskriptif kualitatif digunakan untuk memberikan gambaran, mengungkapkan kejadian atau fakta, keadaan, fenomena, variabel dan keadaan yang terjadi saat penelitian berlangsung dengan menyuguhkan apa yang sebenarnya terjadi. Dalam kasus ini, data kualitatif dianalisis secara langsung terkait dengan *networking* atau jaringan siswa dalam memecahkan masalah matematis.

Untuk melakukan analisis data kualitatif ini dilakukan dengan cara (1) mempersiapkan dan mengorganisasikan data untuk analisis, (2) mengeksplorasi dan mengkode data, (3) mengkode untuk membangun deskripsi, (4) merepresentasikan dan melaporkan temuan, (5) menginterpretasikan temuan, dan (6) memvalidasi keakuratan temuan (Creswell, 2012). Pada tahap mempersiapkan dan mengorganisasikan data dilakukan dengan cara mempersiapkan hasil jawaban siswa terkait dengan pertemanan atau persahabatan siswa dalam menyelesaikan masalah matematis. Pada tahap mengeksplorasi dan mengkode data dilakukan atau tahap mereduksi data dilakukan dengan cara menelaah semua data yang terkumpul dari berbagai sumber, terutama sumber yang berasal dari siswa terkait dengan persahabatan yang terjadi di dalam kelas Matematika. Pada tahap mengkode untuk membangun deskripsi atau tahap koding dilakukan dengan cara memberikan koding pada siswa dan jalur yang terbentuk antar siswa. Pada tahap merepresentasikan dan melaporkan temuan dilakukan dengan cara menampilkan data yang telah ditelaah serta membuat *networking* atau jalur persahabatan yang muncul di dalam kelas Matematika. Pada tahap menginterpretasikan temuan dilakukan dengan cara menyimpulkan hasil analisis terhadap *networking* atau jalur persahabatan yang muncul di dalam kelas Matematika. Pada tahap memvalidasi keakuratan temuan atau tahap keabsahan data adalah melakukan pengamatan secara teliti, cermat dan terus menerus selama penelitian, dan mengkonfirmasi data yang diperoleh dari

suatu sumber dengan sumber lainnya dengan cara membandingkan data hasil tes tertulis.

Untuk perhitungan statistik inferensial dan analisis faktor dilakukan dengan menggunakan bantuan program statistik *IBM SPSS Statistic Versi 24*. Adapun hubungan antara tujuan penelitian, teknik analisis data dan jenis uji statistik yang digunakan dapat disajikan seperti pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Hubungan Tujuan Penelitian, Instrumen Penelitian yang Dibutuhkan, Teknik Analisis Data, dan Jenis Uji Statistik

No	Tujuan Penelitian	Instrumen yang Dibutuhkan	Teknik Analisis Data	Jenis Uji Statistik
1	Mengetahui tanggapan atau respon guru terhadap <i>mathematical comic</i> yang telah didesain	Lembar Respon Guru	Deskriptif Kuantitatif	Statistik deskriptif
2	Mengetahui tanggapan atau respon siswa terhadap <i>mathematical comic</i> yang telah didesain	Lembar Respon Guru	Deskriptif Kuantitatif	Statistik deskriptif
3	Mengetahui perbedaan kemampuan memecahkan masalah matematis antara siswa yang menggunakan media <i>mathematical comic</i> dengan yang tidak menggunakan media <i>mathematical comic</i> bagi siswa kelas VII	Tes Pemecahan Masalah Matematis	Statistik inferensial	Anava dua jalur Atau Anava satu jalur Atau <i>Kruskall-wallis</i> atau <i>Mann-Whitney</i>
4	Mengetahui kemampuan memecahkan masalah matematis yang lebih baik antara perkembangan kognitif kongkrit, transisi dan formal setelah menggunakan <i>mathematical comic</i>	Tes Pemecahan Masalah Matematis, dan <i>Test Logical of Operations</i>	Statistik inferensial	Anava dua jalur Atau Anava satu jalur Atau <i>Kruskall-Wallis</i> atau <i>Mann-Whitney</i>
5	Mengkonfirmasi aspek pengalaman matematis, penjelasan matematis,	Lembar Observasi Norma Sosiomatematika	Analisis faktor	<i>Confirmatory Factor Analisis</i>

No	Tujuan Penelitian	Instrumen yang Dibutuhkan	Teknik Analisis Data	Jenis Uji Statistik
	perbedaan matematis dan komunikasi matematis dapat membangun norma sosiomatematika			
6	Mengetahui bentuk sosiograph yang terbentuk dari norma sosiomatematika pada siswa kelas VII	Angket pertemanan/ persahabatan	Deskriptif Kualitatif	-