

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan ilmu yang identik dengan simbol dan angka. Hudojo (1988: 3) mengemukakan bahwa Matematika berkenaan dengan ide-ide atau konsep-konsep abstrak yang tersusun secara hirarkis dan penalarannya deduktif. Dari definisi tersebut dapat dikatakan bahwa matematika merupakan suatu bentuk yang abstrak dan memerlukan kemampuan daya nalar tinggi untuk menyelesaikan suatu permasalahan secara objektif dan logis.

Matematika yang sifatnya abstrak merupakan hal yang tidak mudah diterima oleh perkembangan kognitif Siswa MTs/SMP. Dalam teori perkembangan kognitif Jean Piaget (Syah, 2010: 66) perkembangan kognitif siswa MTs/SMP ini merupakan proses kognitif yang berada pada tahap transisi, yaitu antara tahap *concrete-operational* dan tahap *formal-operational*. Sehingga untuk dapat menerima konsep matematika yang abstrak, siswa penjelasan hal yang konkret terlebih dahulu untuk memahami konsep matematika secara abstrak.

Selanjutnya, proses pembelajaran matematika di Indonesia ini dinilai kurang dapat mengkonstruksi kognitif siswa, sebagian besar masih cenderung bersifat *text book oriented* dan kurang terkait dengan kehidupan sehari-hari. Akibatnya kemampuan matematis pelajar di Indonesia hanya sebatas kemampuan dalam menghafal rumus-rumus saja, daya nalar dan kemampuan *problem solving* masih dianggap kurang.

Hal tersebut berakibat pada tingkat kemampuan matematika pelajar Indonesia. Data Hasil TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) tahun 2011 yang diikuti oleh siswa kelas VIII di Indonesia, diperoleh bahwa skor matematika siswa kelas VIII hanya 386 dan menempati urutan ke-38 dari 42 negara.

Mencermati hal di atas, sudah saatnya untuk diadakan pembaharuan, ataupun gerakan *mind set* kearah pencapaian tujuan pembelajaran matematika. Tujuan dari pembelajaran matematika menurut NCTM (Wahyudin, 2008: 68). “(1) siswa belajar menghargai matematika, (2) siswa membangun kepercayaan diri terhadap kemampuan mereka dalam menggunakan matematika, (3) siswa menjadi pemecah masalah, bukan lagi sekedar penemu jawaban, (4) siswa belajar berkomunikasi secara matematis, (5) siswa belajar bernalar matematis.”

Berkaitan dengan kemampuan penalaran matematis, Madio (2010: 3) berpendapat. “Bila kemampuan bernalar tidak dikembangkan pada siswa, maka bagi siswa matematika hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur dan meniru contoh-contoh tanpa mengetahui maknanya.” Adapun pengertian penalaran itu sendiri menurut Shurter and Pierce (Sumarmo, 1987: 31) adalah proses memperoleh kesimpulan logis berdasarkan data dan sumber yang relevan. Oleh sebab itu perlu adanya suatu metode pembelajaran untuk dapat melatih dan meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Pendekatan *CRA* merupakan pendekatan yang mengarahkan siswa dari berfikir konkret menjadi berfikir abstrak. Tahapan dalam pendekatan *CRA* menurut Witzel (2005: 50) adalah sebagai berikut. “*CRA is a three-stage learning*

process where students learn through physical manipulation of concrete objects, followed by learning through pictorial representations of the concrete manipulations, and ending with solving problems using abstract notation.”.

Berdasarkan pendapat Witzel di atas, *Concrete-Representational-Abstract (CRA)* merupakan suatu pendekatan yang dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika dengan melaksanakan tiga tahap, yaitu siswa dalam proses pembelajaran belajar melalui manipulasi benda konkret (*concrete*), kemudian belajar melalui representasi gambar dari manipulasi benda konkret tersebut, dan diakhiri dengan menyelesaikan masalah menggunakan notasi abstrak.

Untuk itu guna mengatasi persoalan matematika yang abstrak, dan kesulitan siswa dalam kemampuan penalaran matematisnya, maka Pendekatan *Concrete-Representational-Abstract* merupakan pendekatan pembelajaran matematika yang cocok untuk diterapkan di siswa MTs/SMP. Melalui pendekatan *CRA* siswa akan diarahkan untuk menggunakan penalarannya dari mulai berfikir konkret sampai pada berfikir abstrak.

Selain itu, sifat matematika yang hirarkis artinya untuk dapat memahami materi matematika selanjutnya, siswa harus sudah menguasai materi prasyaratnya. Pengetahuan Awal Matematika (PAM) siswa menjadi pertimbangan dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Adapun materi yang dijadikan bahan penelitian yaitu materi Balok dan Kubus kelas VIII semester Genap. Pemilihan materi ini dikarenakan sebelumnya siswa hanya dapat mengetahui rumus luas permukaan, volume Kubus dan Balok tanpa memahami konsepnya.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka judul penelitian ini adalah “Penerapan Pendekatan *Concrete-Representational-Abstract (CRA)* Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa”. (Penelitian Eksperimen Pada Siswa Kelas VIII – MTs. Negeri Wanayasa).

B. Rumusan Masalah

Masalah yang akan diteliti dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pembelajaran matematika menggunakan pendekatan *CRA*?
2. Apakah terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa antara yang menggunakan pendekatan *CRA* dengan pembelajaran konvensional?
3. Bagaimana peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan pendekatan *CRA* dan konvensional?
4. Apakah terdapat perbedaan pencapaian kemampuan penalaran matematis siswa antara yang menggunakan pendekatan *CRA* dengan pembelajaran konvensional berdasarkan tingkat Pengetahuan Awal Matematika (Tinggi, Sedang, Rendah)?
5. Bagaimana sikap siswa terhadap pembelajaran matematika menggunakan pendekatan *CRA*?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Proses pembelajaran matematika menggunakan pendekatan *CRA*.
2. Perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa antara yang menggunakan pendekatan *CRA* dengan pembelajaran konvensional.

3. Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan pendekatan *CRA* dan pembelajaran konvensional.
4. Perbedaan pencapaian kemampuan penalaran matematis siswa antara yang menggunakan pendekatan *CRA* dengan pembelajaran konvensional berdasarkan tingkat Pengetahuan Awal Matematika (Tinggi, Sedang, Rendah).
5. Sikap siswa terhadap pembelajaran menggunakan pendekatan *CRA*.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Siswa
 - a. Dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa melalui pembelajaran yang tidak biasa dilakukan sebelumnya.
 - b. Siswa dapat melibakan diri secara aktif dalam menemukan sendiri konsep matematika yang sedang dipelajari
2. Bagi guru, sebagai informasi tambahan dan bahan pertimbangan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, karena pendekatan ini menekankan pada kemampuan merepresentasikan bentuk matematika yang konkret menjadi matematika abstrak dengan menggunakan daya nalar siswa.
3. Bagi peneliti, merupakan suatu bentuk penelitian ilmiah yang dilakukan untuk memenuhi tugas akhir dalam menyelesaikan studi di jenjang S1.

E. Batasan Masalah

Dikarenakan penelitian ini sangat luas cakupannya, maka peneliti memberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan dilaksanakan di kelas VIII MTs N Wanayasa-Ciamis.
2. Pokok bahasan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pada pokok bahasan kubus dan Balok, dengan sub pokok bahasannya adalah luas permukaan dan volume kubus dan balok.
3. Data awal yang diambil adalah berdasarkan tingkat Pengetahuan Awal Matematika (PAM) yang berkategori Tinggi, Sedang, Rendah
4. Penelitian ini mengungkap perbedaan pencapaian kemampuan penalaran matematis siswa pada pembelajaran menggunakan pendekatan *Concrete-Representational-Abstract (CRA)* dengan pembelajaran konvensional.

F. Definisi Operasional

Untuk memperoleh kesamaan persepsi tentang istilah yang digunakan dalam penelitian ini perlu dijelaskan dalam sebuah definisi operasional berikut:

1. Pendekatan pembelajaran dapat diartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran. Terdapat dua jenis pendekatan dalam pembelajaran, yaitu pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada siswa (*student centered approach*) dan pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada guru (*teacher centered approach*).
2. Pendekatan *Concrete-Representational-Abstract (CRA)* adalah suatu pendekatan instruksional untuk membimbing dan mengembangkan pemahaman konsep matematika siswa dari sesuatu yang konkret. Pendekatan ini memiliki tiga bagian strategi dalam pelaksanaan pembelajaran, yaitu *concrete, representational* dan *abstract*.

3. Kemampuan Penalaran matematis adalah kemampuan siswa dalam menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
4. Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru. Dalam pembelajaran ini biasanya guru menggunakan metode ceramah ketika mengajar, memberi contoh soal dan pemberian tugas. Siswa tidak banyak dilibatkan secara langsung dalam proses pembelajaran.
5. Pengetahuan Awal Matematika (PAM) siswa adalah suatu pengetahuan matematika yang telah dimiliki siswa, dimana pengetahuan ini dapat menunjang proses pemahaman konsep yang akan diberikan.

G. Kerangka Pemikiran

Hakikat matematika menurut Hudojo (1988: 4) “Matematika merupakan ide-ide yang abstrak yang diberi simbol-simbol, maka konsep-konsep matematis harus dipahami lebih dulu sebelum memanipulasi simbol-simbol itu.” Sedangkan Johnson dan Rising (Susilawati, 2010: 7) mengatakan “Matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logis dan bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas dan akurat penerapannya dengan simbol.”

Bruner (Hudojo, 1988: 56) mendefinisikan belajar matematika “Belajar matematika ialah belajar tentang konsep-konsep dan struktur-struktur matematika yang terdapat di dalam materi yang dipelajari serta mencari hubungan-hubungan antara konsep-konsep dan struktur-struktur matematika itu”. Perubahan yang

diharapkan setelah belajar matematika itu antara lain siswa mampu berfikir secara logis dan menggunakan daya nalarnya guna menyelesaikan persoalan-persoalan baik yang berhubungan dengan matematika maupun lainnya.

Berkaitan dengan kemampuan penalaran matematis, penalaran (*reasoning*) dapat membangun pemahaman matematis untuk menjelaskan apa yang dilihat, dipikirkan dan disimpulkan dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Keraf (Shadiq, 2004: 2) mengemukakan istilah penalaran sebagai berikut “Proses Berpikir yang berusaha menghubungkan-hubungkan fakta-fakta atau evidensi-evidensi yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan”.

Indikator kemampuan penalaran matematis menurut Sumarmo (Madio, 2012: 16) yaitu:

- (1) Menarik kesimpulan logis;
- (2) Memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan, atau pola yang ada;
- (3) Memperkirakan jawaban dan proses solusi;
- (4) Menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi, atau membuat analogi, generalisasi, dan menyusun konjektur;
- (5) Mengajukan lawan contoh;
- (6) Mengikuti aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, dan menyusun argumen yang valid; dan
- (7) Menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung, dan pembuktian dengan induksi matematika.

Adapun indikator penalaran menurut peneliti yang akan diukur dan dinilai dalam penelitian ini yaitu :

- (1) Kemampuan menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematika, menarik analogi dan generalisasi
- (2) Kemampuan memberikan penjelasan dengan menggunakan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan dalam menyelesaikan soal-soal.

- (3) Kemampuan menyusun argumen yang valid
- (4) Kemampuan menarik kesimpulan secara logis

Proses belajar matematika memerlukan suatu metode yang mampu melatih dan meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Anak pada umumnya sampai usia 12 tahun belum mencapai berpikir operasional atau belum mampu menalar secara verbal, namun mereka mampu mengerjakan apabila disertai mengatak-atik benda-benda konkret. (Hudojo, 1988: 50)

Pembelajaran pendekatan *CRA* adalah suatu pendekatan instruksional untuk membimbing dan mengembangkan pemahaman konsep matematika siswa dari sesuatu yang konkret. Flores berpendapat (Murtiyasa, 2011: 173) “Pendekatan instruksional *CRA* berbeda dengan pendekatan lainnya. Perbedaan tersebut terletak pada kombinasi dari demonstrasi guru, pengarahannya guru dan demonstrasi siswa. Ketiga hal tersebut adalah yang mendasari perbedaan *CRA* dengan pendekatan lainnya”. Adapun tujuan dari pembelajaran *CRA* menurut Riccomini (Yuliawati, 2011: 6) adalah “Memastikan pemahaman siswa secara menyeluruh terhadap konsep/keterampilan matematika yang mereka pelajari serta untuk mengembangkan pemahaman konkret siswa.”

Dalam pembelajaran matematika, penerapan pendekatan *CRA* mempunyai langkah-langkah seperti berikut:

- (1) *Concrete* – yaitu belajar melalui benda-benda nyata.
- (2) *Representational* – belajar melalui perwakilan gambar
- (3) *Abstract* – belajar melalui notasi abstrak.

Pendekatan *CRA* diduga merupakan salah satu pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP/MTs. Hal ini dikarenakan tahap-tahap pada pendekatan *CRA* seperti yang telah disebutkan di atas mampu menjabatani dan merangsang cara berfikir siswa dari yang konkret ke berfikir abstrak. Sehingga anak akan mampu mengambil kesimpulan secara logis seperti yang terdapat dalam indikator penalaran matematika.

Sebagai pengontrol, dilakukan pembelajaran konvensional yaitu pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru, langkah-langkah pembelajaran sebagai berikut: Guru menjelaskan materi, siswa memperhatikan penjelasan guru dan mencatatnya, guru memberikan contoh soal dan latihan, siswa mengerjakan latihan yang diberikan guru dan mengumpulkannya.

Kubus dan Balok adalah salah satu pokok bahasan matematika yang dibahas pada kelas VIII semester genap dengan standar kompetensi sebagai berikut: Memahami sifat-sifat kubus, balok dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya. Ruang lingkup pokok bahasan ini yaitu mencakup unsur-unsur, luas Permukaan dan volume Kubus dan Balok yang dimodelkan dari benda yang konkret sampai pada bentuk abstrak (rumus). Oleh karena itu, pokok bahasan Kubus dan Balok dapat digunakan sebagai media *representasi* untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Terdapat contoh permasalahan yang menyangkut penerapan pendekatan *CRA* dalam materi Kubus dan Balok. Misalnya: Pembuktian bahwa rumus luas permukaan Balok adalah $L_p = 2(pl + pt + lt)$ dan rumus Luas permukaan Kubus adalah $L_p = 6s^2$.

Penyelesaian:

1. Tahap *Concrete*

- a. Tahap ini dimulai dengan pemberian masalah kepada siswa melalui benda-benda konkret yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya siswa diminta membawa kemasan makanan seperti gambar berikut:



Gambar 1. 1 Benda Konkret (Balok)

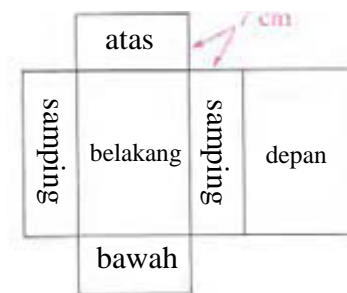
- b. Kotak tersebut kemudian diminta untuk digunting rusuk-rusuknya dengan ketentuan tiga buah rusuk pada sisi atas, satu buah rusuk pada sisi tegaknya dan tiga buah rusuk pada sisi alasnya.
- c. Rebahkan bidang hasil guntingan dari model balok tersebut, sehingga diperoleh rangkaian bangun datar (jaring-jaring balok) seperti berikut:



Gambar 1. 2 Jaring - Jaring Balok

2. Tahap *Representational*

- a. Dari bentuk yang diperoleh seperti gambar 1.2, selanjutnya siswa diminta untuk menempelkan potongan balok tersebut di atas kertas berpetak dengan memberi nama seperti pada gambar 1.3:



Gambar 1. 3 Representasi Balok

- b. Gambar bentuk di atas dalam kertas berpetak untuk mengetahui ukurannya
- c. Dimisalkan untuk satu kotak pada kertas berpetak adalah satu satuan panjang, maka panjang sisi-sisi dari jaring-jaring balok tersebut akan diketahui.

3. Tahap *Abstract*

- a. Dari hasil manipulasi dengan menggunakan gambar, kemudian hal tersebut dapat diubah menjadi notasi abstrak matematika.
- b. Bila panjang balok sama dengan p (banyak kotak yang tertutupi) , lebar balok l dan tinggi balok t , maka luas sisi balok adalah sebagai berikut:

$$\text{Luas sisi depan} = p \times l$$

$$\text{Luas sisi belakang} = p \times l$$

$$\text{Luas sisi samping kanan} = p \times t$$

$$\text{Luas sisi samping kiri} = p \times t$$

$$\text{Luas sisi atas} = l \times t$$

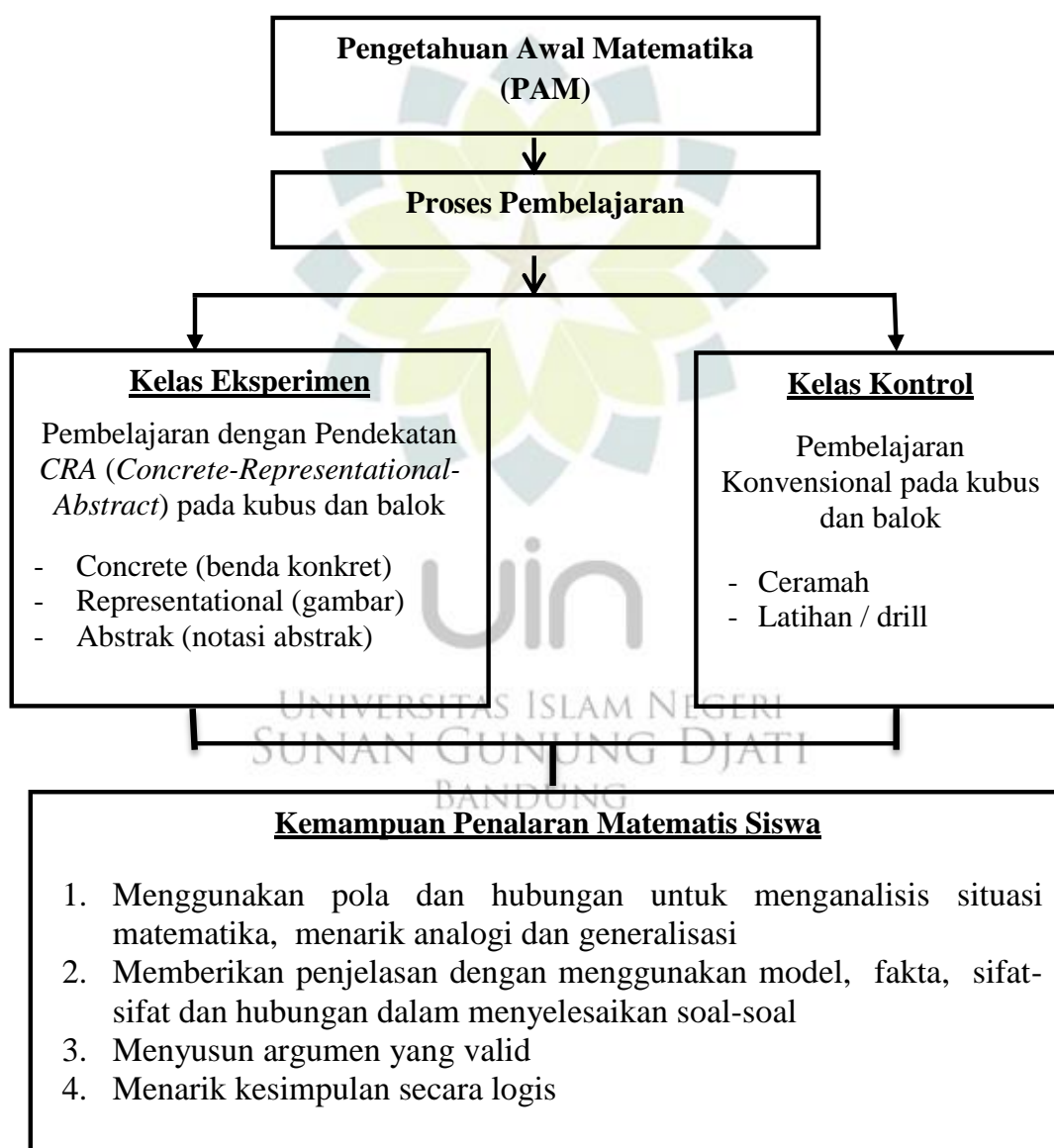
$$\text{Luas sisi bawah} = l \times t$$

- c. Dengan menjumlahkan semua rumus di atas, maka diperoleh rumus untuk

$$\text{Luas permukaan Balok adalah } L_p = 2(pl + pt + lt)$$

- d. Setelah diperoleh rumus untuk luas Balok, siswa diharapkan dapat mengemukakan pemahamannya dan memberikan kesimpulan secara logis dari materi tersebut.

Dalam penelitian ini materi dibatasi pada pokok bahasan Luas Permukaan dan Volume Kubus dan Balok. Untuk lebih jelasnya, maka kerangka pemikiran dapat dituliskan pada gambar 1.4.



Gambar 1. 4 Kerangka Pemikiran

H. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah, maka hipotesis yang penulis rumuskan adalah sebagai berikut:

1. Terdapat Perbedaan Kemampuan Penalaran matematis siswa yang pembelajarannya melalui pendekatan *CRA* dengan yang pembelajarannya menggunakan pendekatan konvensional.
2. Terdapat peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *CRA* dan siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan konvensional.
3. Terdapat perbedaan pencapaian kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *CRA* dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan konvensional ditinjau dari Pengetahuan awal Matematika siswa - PAM siswa (Tinggi, Sedang, Rendah).

I. Langkah – langkah Penelitian

1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif dan kualitatif, yaitu:

- a. Data kuantitatif : data hasil tes yang berupa angka yang diperoleh dari nilai tes Pengetahuan Awal Matematika siswa dan nilai tes Kemampuan Penalaran Matematis Siswa.
- b. Data kualitatif : data yang dihasilkan dari observasi kegiatan siswa dan guru di kelas serta skor skala sikap siswa terhadap pembelajaran menggunakan pendekatan *CRA*.

2. Sumber Data

Penelitian yang akan dilakukan ini harus mempunyai sumber data yang jelas. Sumber data yang dimaksud adalah populasi dan sampel

a. Lokasi Penelitian

Sekolah yang dijadikan lokasi dalam penelitian ini adalah MTs. Negeri Wanayasa-Ciamis yang berlokasi di Jl. Sasak Seng No. 21 Banjarsari Kab.Ciamis

b. Subjek Penelitian

Dalam penelitian yang dilakukan pada lokasi yang telah disebutkan, populasinya adalah seluruh siswa kelas VIII MTs. Negeri Wanayasa – Ciamis Tahun Pelajaran 2013/2014 sebanyak 6 kelas. (Kelas VIII-A sampai VIII-F).

Peneliti mengambil sampel dua kelas dari populasi yang ada. Adapun yang menjadi kelompok eksperimen adalah kelas yang diberi perlakuan pendekatan CRA yaitu kelas VIII-A, dan sebagai pembandingnya digunakan kelompok kontrol yaitu kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional yaitu kelas VIII-B. Pengambilan sampel dalam metode ini dengan teknik *Simple Random Sampling* yaitu pengambilan sampel dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu.

3. Metode dan Desain Penelitian

a. Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen, yaitu penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh

treatment (perlakuan) tertentu terhadap kelompok yang diberi perlakuan dan yang tidak diberi perlakuan.

Adapun yang menjadi variabel bebasnya adalah pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan *CRA*. Sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan penalaran matematis siswa. Selain itu terdapat juga variabel pengontrol, yaitu pengetahuan awal matematika siswa (*PAM*) yang dibagi menjadi siswa berkategori tinggi, sedang, dan rendah. Variabel pengontrol ini diduga mempunyai pengaruh yang kuat terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

b. Desain Penelitian

Desain eksperimen yang digunakan adalah dua jalur 3 x 2 model faktorial, masing-masing adalah 3 kelompok *PAM* siswa (Tinggi, sedang, rendah) dan 2 model pembelajaran (*CRA*, Konvensional). Dengan demikian desain penelitian ini berbentuk:

R : O₁ X O₂

R : O₁ O₂

(Sugiyono, 2012: 76)

Keterangan :

R : Kelas yang menjadi sampel penelitian dipilih secara *random*

O₁ : Tes kemampuan penalaran matematis siswa (*pretest*)

X : *Treatment* dengan menggunakan pendekatan pembelajaran

O₂ : Tes kemampuan penalaran matematis siswa (*posttest*)

Pada desain penelitian ini, sebelum diberi perlakuan (pembelajaran *CRA* dan konvensional), siswa dikelompokkan berdasarkan Tes PAM dan tes kemampuan penalaran matematis siswa (*pretest*). Dan setelah diberi perlakuan selanjutnya diberikan tes kemampuan penalaran matematis (*posttest*).

Secara skematik desain penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.1.

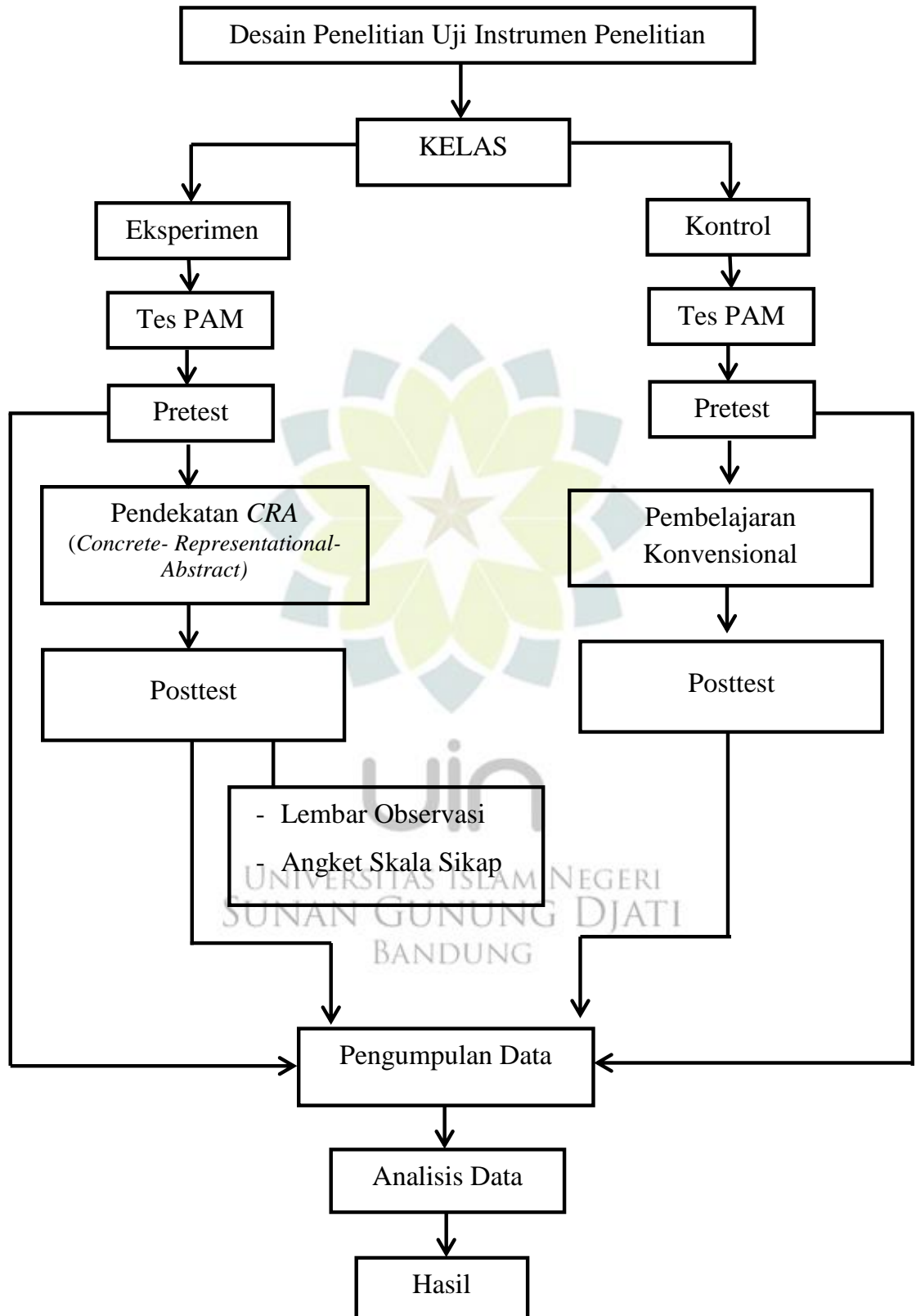
Tabel 1. 1 Skema Penelitian

Pengetahuan Awal Matematika-PAM Siswa	Pembelajaran Matematika	
	(Pembelajaran <i>CRA</i>)	(Pemb. Konvensional)
Tinggi (T)	<i>CRA-T</i>	K-T
Sedang (S)	<i>CRA-S</i>	K-S
Rendah (R)	<i>CRA-R</i>	K-R
Total	<i>CRA</i>	K

Keterangan:

- 1) *CRA-T* adalah pembelajaran dengan pendekatan *CRA* pada siswa dengan PAM tinggi
- 2) *CRA-S* adalah pembelajaran dengan pendekatan *CRA* pada siswa dengan PAM sedang
- 3) *CRA-R* adalah pembelajaran dengan pendekatan *CRA* pada siswa dengan PAM rendah
- 4) K-T adalah pembelajaran matematika secara konvensional pada siswa dengan PAM tinggi
- 5) K-S adalah pembelajaran matematika secara konvensional pada siswa dengan PAM sedang
- 6) K-R adalah pembelajaran matematika secara konvensional pada siswa dengan PAM rendah

Sedangkan alur penelitian ini dapat digambarkan dalam bagan berikut:



Gambar 1. 5 Alur Penelitian

4. Prosedur Pengumpulan Data

Setelah menentukan subyek yang akan digunakan dalam penelitian maka langkah-langkah dalam prosedur pengumpulan datanya, yaitu:

a. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada saat tahap persiapan adalah:

- 1) Observasi ke sekolah untuk menentukan tempat penelitian
- 2) Mempersiapkan instrumen penelitian
- 3) Uji coba instrumen penelitian
- 4) Analisis uji coba instrumen penelitian

b. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dalam penelitian ini meliputi:

- 1) Pelaksanaan Tes PAM pada dua kelas yang dijadikan sampel penelitian
- 2) Pengelompokan siswa berkemampuan matematika Tinggi, sedang, dan Rendah dari kelas kontrol dan kelas eksperimen
- 3) Dilakukan tes kemampuan penalaran matematika siswa (*pretest*) pada kedua kelas yang menjadi sampel
- 4) Dilakukan pembelajaran dengan pendekatan *CRA* pada kelas Eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.
- 5) Ketika Pembelajaran berlangsung dilakukan observasi aktifitas siswa, dan aktifitas guru pada kelas yang menggunakan pendekatan *CRA*.
- 6) Dilakukan tes kemampuan penalaran matematika siswa (*posttest*) pada kedua kelas yang menjadi sampel

- 7) Diberikan skala sikap pada kelas eksperimen untuk mengetahui sikap siswa terhadap penerapan pendekatan pembelajaran *CRA*.

c. Tahap Pengolahan Data

- 1) Analisis data observasi untuk mengetahui aktifitas siswa dan guru selama pembelajaran dengan menerapkan pendekatan *CRA*.
- 2) Pengolahan data hasil tes kemampuan penalaran matematika siswa untuk mengetahui perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa
- 3) Pengolahan data hasil *pretest* dan *posttest* siswa untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematika siswa.
- 4) Pengolahan data hasil *posttest* siswa untuk mengetahui pencapaian kemampuan penalaran matematika siswa berdasarkan Pengetahuan Awal matematika siswa
- 5) Analisis skala sikap untuk mengetahui sikap siswa terhadap penerapan pendekatan pembelajaran *CRA*.

5. Teknik Pengumpulan Data

Setelah menentukan subjek yang akan dijadikan objek dalam penelitian maka langkah selanjutnya adalah mengumpulkan semua data yang dilakukan dengan cara menentukan terlebih dahulu sumber data, jenis data, instrumen yang akan digunakan, serta teknik pengumpulannya. Penjelasan secara lengkap dapat dilihat dalam tabel 1.2 berikut:

Tabel 1. 2 Teknik Pengumpulan Data

No.	Sumber Data	Jenis Data	Instrumen yang Digunakan	Teknik Pengumpulan Data
1	Siwa	Pengetahuan Awal Matematika (PAM)	Tes	Tes PAM
2		Kemampuan penalaran matematis siswa		Tes Kemampuan Penalaran Matematis (<i>pretest</i> dan <i>posttest</i>)
3		Sikap Siswa terhadap kegiatan belajar mengajar	Lembar Skala Sikap	Skala Sikap
4		Aktivitas dalam kegiatan belajar mengajar	Lembar observasi	Observasi
5		Guru		

6. Instrumen Penelitian

a. Tes

Dalam Penelitian ini, instrumen tes yang digunakan terdiri dari dua jenis, yaitu Tes PAM dan Tes Kemampuan Penalaran Matematika siswa. Tes PAM merupakan modal awal yang bertujuan mengukur kemampuan awal siswa terhadap materi yang telah dipelajari sebelumnya dan menunjang pada pemahaman siswa di materi selanjutnya mengenai Kubus dan Balok. Hasil yang diperoleh dari PAM tersebut digunakan untuk mengelompokkan siswa berkemampuan matematika tinggi, sedang, rendah dari setiap kelas yang menjadi objek penelitian.

Materi yang disertakan dalam PAM meliputi bilangan, pecahan, pangkat, garis dan sudut, bangun datar dan pythagoras yang sebelumnya telah dipelajari di

kelas 7 dan 8 semester ganjil. Soal yang dipakai dalam penelitian adalah 18 soal, yaitu terdiri atas 15 soal PG dan 3 soal uraian

Pemberian skor untuk masing-masing soal tes PAM memberikan skor 2, jika pilihan jawaban dan alasan keduanya benar, jika jawaban benar tetapi salah diberi skor 1, dan jika jawaban dan alasannya salah maka diberi skor 0. Total skor yang diperoleh untuk pilihan ganda adalah 30, dan soal essay 20. Tabel 1.3 menunjukkan perhitungannya.

Tabel 1. 3 Pedoman Penskoran Tes PAM Penelitian

Jenis Soal	Pilihan Jawaban	Alasan	Skor
Pilihan Ganda	Benar	Benar	2
	Benar	Salah	1
	Salah	Salah	0
Essay / Uraian	1. Jika menyebutkan dan menggambarkan bangun datar yang benar		5
	2. Jika mengetahui rumus luas trapesium dan melakukan perhitungannya		7
	3. Jika mengetahui rumus pythagoras dan melakukan perhitungannya		8

Adapun tes Kemampuan penalaran matematis siswa diberikan sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) siswa mengalami proses pembelajaran. Baik pembelajaran dengan pendekatan *CRA* ataupun pembelajaran konvensional. Tes kemampuan penalaran matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 soal dengan skor totalnya 100. Tabel 1.4 berikut adalah sistem penskorannya.

Tabel 1. 4 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Matematika

Nomor Soal	Uraian Jawaban	Rincian Skor	Total Skor
1	<ul style="list-style-type: none"> • Menggambar bentuk batu bata (balok) • Menyebutkan bidang yang ada pada balok ABCDEFGH 	5 5	10

Nomor Soal	Uraian Jawaban	Rincian Skor	Total Skor
2	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui unsur-unsur yang diketahui • Menentukan volume seluruh (100-125) dadu • Menentukan sisi dadu keseluruhan • Menentukan panjang balok • Menentukan lebar balok • Menentukan tinggi balok • Menghitung luas permukaan balok 	5 2 3 5 3 2 5	25
3	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui unsur-unsur yang diketahui • Menentukan sisi setiap buku • Menghitung volume kotak • Menghitung banyaknya buku yang dapat mengisi kotak 	5 5 5 5	20
4	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui unsur-unsur yang diketahui • Menentukan ukuran akuarium • Menghitung volume akuarium • Menyimpulkan kebenaran volume akuarium 	5 5 5 5	20
5	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui unsur-unsur yang diketahui • Menghitung volume bak mandi • Menghitung kebocoran air dalam waktu 8 jam • Menghitung sisa air dalam bak mandi • Menyimpulkan keadaan air setelah mengalami kebocoran 	5 5 5 5 5	25

Sebelum tes-tes tersebut digunakan, maka harus terlebih dahulu diuji cobakan, hal ini dimaksudkan untuk diketahui terlebih dahulu tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

b. Non-Tes

Tujuan pendidikan yang diungkapkan oleh Bloom terbagi ke dalam tiga daerah; daerah kognitif, afektif dan psikomotorik. (Suherman, 2003: 22) Dalam proses pencapaian ketiga daerah tersebut aspek afektif merupakan aspek yang dikatakan paling lambat untuk dapat diketahui hasilnya. Maka untuk dapat menilai aspek afektif seseorang, jenis instrumen yang digunakan berupa instrumen non test seperti lembar observasi dan skala sikap.

1) Lembar Observasi

Observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis observasi langsung. Observasi tersebut ditujukan kepada peserta didik untuk menilai proses dan hasil belajar dengan pendekatan *CRA*, serta untuk menilai penampilan guru dalam mengajar.

Lembar observasi ini nantinya akan diisi oleh observer yang berada didalam kelas selama proses pembelajaran berlangsung. Dalam hal mengamati aktivitas siswa dan guru, peneliti dibantu oleh seorang guru matematika MTs. Negeri Wanayasa pada saat penelitian dilaksanakan.

Adapun indikator pengamatan aktivitas siswa dilihat dari parameter pengamatan sebagai berikut:

- a) Keaktifan siswa dalam mengungkapkan materi sebelumnya
 - (1) Memberikan informasi kepada teman mengenai benda konkret
 - (2) Memberikan pendapat / komentar
- b) Antusias siswa dalam mengikuti pembelajaran
 - (1) Bertanya kepada guru / siswa lain
 - (2) Mengerjakan tugas yang diberikan
- c) Keaktifan siswa dalam menjawab pertanyaan dan mempresentasikan pendapatnya
 - (1) Tampil demonstrasi didepan kelas
 - (2) Memberikan tanggapan / komentar terhadap pekerjaan teman
- d) Kemampuan siswa memahami materi
 - (1) Dapat menyelesaikan soal dengan benar

(2) Dapat menyimpulkan materi matematika abstrak

Indikator pengamatan aktivitas guru meliputi:

- a) Menyampaikan tujuan pembelajaran
- b) Memotivasi siswa
- c) Menyediakan bahan ajar
- d) Melaksanakan *Appersepsi*
- e) Menjelaskan alur pelaksanaan pembelajaran
- f) Memandu siswa dalam proses pembelajaran
- g) Memberi umpan balik (koreksi hasil kerja siswa)
- h) Menyimpulkan materi
- i) Memberikan tugas / pekerjaan rumah
- j) Pengelolaan waktu kegiatan belajar-mengajar

2) Skala Sikap

Skala sikap digunakan untuk mengungkap secara umum sikap siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *CRA*. Skala sikap dan tes kemampuan penalaran matematis ini diberikan kepada siswa diakhir proses pembelajaran pada kelas yang diterapkan pendekatan *CRA*.

Peneliti menggunakan skala sikap Likert yang terdiri dari 25 pertanyaan dengan 13 pernyataan positif dan 12 pernyataan negatif.

Adapun indikator skala sikap siswa meliputi:

- a) Sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan *CRA* pada materi Kubus dan Balok.
- b) Sikap siswa terhadap soal-soal kemampuan penalaran matematis

- c) Sikap siswa terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan penalaran matematika siswa

Derajat penilaian terhadap pernyataan skala sikap ini terbagi kedalam 4 jenis respon siswa. Mulai dari Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Setuju (S), dan Sangat Setuju (SS). Untuk pilihan Netral (N) tidak dipakai dalam penelitian ini, hal tersebut untuk menghindari siswa memberikan jawaban yang tidak dikehendaki.

7. Analisis Instrumen Penelitian

a. Tes

Instrumen Tes sebelum digunakan dalam penelitian ini, terlebih dahulu perlu diujicobakan pada kelas yang telah mempelajari materi bangun ruang. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui validitas, daya beda dan tingkat kesukaran pada setiap butir soal yang akan diujicobakan. Uji coba soal dilaksanakan pada tanggal 30 April 2014 bertempat di MTs. N Wanayasa. Kelas IX-A dengan jumlah siswa 30 orang diberikan soal kemampuan Penalaran Matematika. Soal yang diujicobakan terdiri dari 2 tipe soal (A dan B) banyaknya soal adalah 4 soal A dan 4 soal B dengan bentuk soal Uraian/Essay. Setelah diujicobakan banyaknya soal yang dipakai dalam penelitian ini adalah 5 soal dengan skor totalnya 100.

Sementara untuk soal Pengetahuan Awal Matematika (PAM) diujicobakan dikelas IX-B. Soal yang diujicobakan sebanyak 23 soal dengan 18 soal PG dan 5 Essay. Kemudian diperoleh banyak soal yang dipakai dalam penelitian adalah 18 soal. Dimana tes tersebut terdiri atas 15 soal PG dan 3 soal uraian.

Dalam menganalisis instrumen soal tes PAM dan Kemampuan penalaran matematis siswa dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- 1) Menentukan validitas dengan menggunakan rumus korelasi *product-moment* angka kasar, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan untuk validitas:

R_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y.

X = skor tiap item

Y = skor total tiap siswa.

N = jumlah siswa

(Arikunto 2002: 72)

Adapun kriteria validitas dapat dilihat pada tabel 1.5

Tabel 1. 5 Kriteria Nilai Validitas

Koefisien Korelasi	Interprestasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah
$r_{xy} < 0,00$	Tidak valid

(Suherman, 2003: 113)

Perhitungan validitas item untuk soal ujicoba PAM terdapat pada Lampiran A-5a halaman 142. Sedangkan validitas item untuk soal Kemampuan Penalaran Matematika terdapat pada lampiran A-10a halaman 161 dan 165.

- 2) Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah tingkat atau derajat konsistensi dari suatu instrumen. Dalam penelitian ini, untuk menghitung reliabilitas tes bentuk uraian digunakan rumus Alpha seperti berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right)$$

Keterangan:

n = Banyak butir soal essay PAM atau Penalaran

$\sum S_i^2$ = jumlah varians skor tiap item

$\sum S_t^2$ = varians skor total

Rumus untuk mencari varians adalah :

$$s^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

(Suherman, 2003: 154)

Sedangkan untuk menghitung reliabilitas tes bentuk Pilihan Ganda digunakan rumus KR-20 seperti berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(\frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2}\right)$$

Keterangan:

n = Banyak butir soal PG PAM

p_i = proporsi banyak subyek yang menjawab benar pada butir soal ke-i

q_i = proporsi banyak subyek yang menjawab salah pada butir soal ke-i

s_t^2 = varians skor total soal PAM

Adapun kriteria reliabilitas dapat dilihat pada tabel 1.6

Tabel 1. 6 Kriteria Nilai Reliabilitas

Kriteria	Reliabilitas
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,21 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,41 < r_{11} \leq 0,70$	Sedang
$0,71 < r_{11} \leq 0,90$	Tinggi
$0,91 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

(Suherman, 2003: 139)

Perhitungan reliabilitas dari uji coba soal Pengetahuan Awal Matematika dapat dilihat di Lampiran A-5b halaman 143. Sedangkan reliabilitas untuk soal Penalaran Matematika terdapat pada Lampiran A-10b halaman 161 dan 165.

3) Uji Daya Beda

Perhitungan daya beda adalah pengukuran sejauh mana suatu butir soal mampu membedakan peserta didik yang sudah menguasai kompetensi dengan peserta didik yang belum/kurang menguasai kompetensi berdasarkan kriteria tertentu. Untuk menghitung daya pembeda setiap butir soal dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A / JS_B}$$

Keterangan:

JB_A = Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar, atau jumlah benar untuk kelompok atas

JB_B = Jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar, atau jumlah benar untuk kelompok bawah

JS_A = Jumlah siswa kelompok atas

JS_B = Jumlah siswa kelompok rendah

Sedangkan untuk menghitung daya pembeda soal uraian digunakan rumus

$$DP = \frac{\sum X_A}{SMI \times N_A} - \frac{\sum X_B}{SMI \times N_B}$$

Keterangan:

$\sum X_A$ = Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

$\sum X_B$ = Jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

SMI = Skor Maksimal Ideal setiap soal

N = Jumlah siswa kelompok Atas / Bawah

(Surapranata, 2004: 42)

Adapun kriteria daya pembeda dapat dilihat pada tabel 1.7

Tabel 1. 7 Kriteria Daya Pembeda

Angka DP	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Baik Sekali

(Suherman, 2003: 161)

Perhitungan Daya Pembeda dari uji coba soal PAM dapat dilihat di Lampiran A-5c halaman 148. Sedangkan perhitungan Daya Pembeda dari soal ujicoba Penalaran Matematika dapat dilihat di Lampiran A-10c halaman 162.

4) Uji Tingkat Kesukaran

Tujuan dari menganalisis tingkat kesukaran adalah untuk mengetahui berapa jumlah soal yang masuk ke dalam kriteria mudah, sedang dan sukar.

Untuk menentukan tingkat kesukaran soal digunakan rumus berikut:

$$TK = \frac{JB_A + JB_B}{2JS_A / 2 JS_B}$$

Keterangan:

IK = Indeks Kesukaran

JB_A = Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar, atau jumlah benar untuk kelompok atas

JB_B = Jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar, atau jumlah benar untuk kelompok bawah

JS_A = Jumlah siswa kelompok atas

JS_B = Jumlah siswa kelompok rendah

Sedangkan untuk menghitung daya pembeda soal uraian digunakan rumus

$$TK = \frac{\sum X_i}{SMI \times N}$$

Keterangan:

$\sum X_i$ = Jumlah skor seluruh siswa soal ke- i

SMI = Skor Maksimal Ideal soal uraian pada soal ke- i

N = Jumlah siswa kelompok Atas / Bawah

(Surapranata, 2004: 12)

Adapun kriteria indeks kesukaran dapat dilihat pada tabel 1.8

Tabel 1. 8 Kriteria Nilai Indeks Kesukaran

Angka DP	Interpretasi
$IK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Terlalu Mudah

(Suherman, 2003: 170)

Perhitungan Tingkat kesukaran dari uji coba soal PAM dapat dilihat di Lampiran A-5d halaman 149. Sedangkan perhitungan Tingkat Kesukaran dari soal uji coba soal Penalaran Matematika dapat dilihat di Lampiran A-10d halaman 163 dan 167.

Hasil analisis instrument tes soal uji coba Pengetahuan Awal Matematika secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 1.9.

Tabel 1. 9 Hasil Analisis Uji Coba soal PAM

NO.	Reliabilitas	Validitas item		Daya Pembeda		Tingkat	Tingkat Kesukaran Siswa		Ket.
		Indeks	Interpretasi	Indeks	Interpretasi	Kesukaran Guru	Indeks	Interpretasi	
1	0,4004	0,36	Rendah	0,3	Cukup	Mudah	0,85	Mudah	Dipakai
2		0,055	Sangat Rendah	0,1	Jelek	Sedang	0,55	Sedang	Direvisi
3		0,559	Sedang	0,5	Baik	Sedang	0,25	Sukar	Dipakai
4		0,36	Rendah	0,2	Jelek	Sukar	0,9	Mudah	Direvisi
5		0,06	Sangat Rendah	0,1	Jelek	Mudah	0,95	Mudah	Direvisi
6		0,497	Sedang	0,2	Jelek	Sedang	0,9	Mudah	Direvisi
7		0,525	Sedang	0,4	Cukup	Sukar	0,3	Sukar	Dipakai
8		0,406	Sedang	0,5	Baik	Sedang	0,25	Sukar	Dipakai
9		-0,226	Tidak Valid	-0,3	sangat jelek	Mudah	0,65	Sedang	Dibuang
10		0,668	Sedang	0,7	Baik	Sedang	0,65	Sedang	Dipakai

NO.	Reliabilitas	Validitas item		Daya Pembeda		Tingkat	Tingkat Kesukaran Siswa		Ket.
		Indeks	Interpretasi	Indeks	Interpretasi	Kesukaran Guru	Indeks	Interpretasi	
11	0,4004	0,443	Sedang	0,2	Jelek	Mudah	0,8	Mudah	Dipakai
12		-0,29	Tidak Valid	-0,3	sangat jelek	Sedang	0,85	Mudah	Dibuang
13		0,398	Rendah	0,4	Cukup	Sukar	0,2	Sukar	Dipakai
14		0,134	Sangat Rendah	0,1	Jelek	Mudah	0,85	Mudah	Dipakai
15		0,511	Sedang	0,3	Cukup	Sedang	0,55	Sedang	Dipakai
16		0,165	Sangat Rendah	0	sangat jelek	Sedang	0,8	Mudah	Dibuang
17		0,272	Rendah	0,5	Baik	Sedang	0,65	Sedang	Dipakai
18		0,349	Rendah	0,4	Cukup	Sukar	0,2	Sukar	Dipakai
1	0,36376	0,072	Sangat Rendah	-0,075	sangat jelek	Mudah	0,33	Sedang	Dibuang
2		0,46	Sedang	0,6	Baik	Mudah	0,3	Sukar	Direvisi
3		0,875	Tinggi	0,4	Baik	Sedang	0,13	Sukar	Direvisi
4		0,04	Sangat Rendah	-0,02	sangat jelek	Sedang	0,083	Sukar	Dibuang
5		0,841	Tinggi	0,5167	Baik	Sukar	0,2	Sukar	Dipakai

Berdasarkan hasil analisis untuk soal Pengetahuan Awal Matematika siswa tersebut, maka terdapat beberapa soal yang perlu dibuang dan atau diperbaiki.

Soal Pilihan Ganda yang dibuang sebanyak tiga nomor dari keseluruhan delapanbelas nomor. Adapun soal yang dibuang adalah nomor 9, 12, 16.

Nomor 9 dibuang karena soal tersebut tidak valid dan memiliki daya pembeda yang jelek dan juga indikatornya sudah terwakili pada nomor 8, yaitu menentukan hubungan antara dua garis, serta besar dan jenis sudut. Begitupula untuk soal nomor 12 dan 16. Soal nomor 12 dibuang karena indikatornya sudah terwakili pada soal nomor 2 yaitu mengidentifikasi sifat-sifat persegi panjang, persegi, trapesium, jajargenjang, belah ketupat dan layang-layang. Adapun untuk nomor 16 indikatornya dapat terwakili pada soal nomor 4 dan 15 yaitu menggunakan sifat-sifat operasi tambah, kurang, kali dan bagi dengan melibatkan pecahan serta mengaitkannya dalam kejadian sehari-hari.

Beberapa soal yang direvisi antara lain soal nomor 1, 2, 4, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 17, 18. Salah satu yang direvisi adalah soal nomor 2, soal tersebut direvisi karena validitas itemnya sangat jelek. Untuk itu beberapa nomor konteks pertanyaannya dirubah. Soal nomor 3 dan 8 direvisi bagian optionnya karena dianggap soal tersebut sukar dan untuk memproposionalkan soal yang mudah, sedang dan sukar.

Adapun untuk jenis soal uraian, Soal nomor 1 dan 4 dibuang karena memiliki daya pembeda yang sangat jelek. Untuk soal nomor 2, 3, 5 memiliki tingkat kesukaran yang sukar semua maka soal nomor 2 dan 5 direvisi kembali, sehingga bobot untuk soal nomor 2 menjadi 5 dan soal nomor 5 menjadi 8.

Tabel 1. 10 Indikator Tes PAM Setelah Ujicoba

SK	KD	Indikator Soal	Materi	Nomor	Jenis	Tingkat	Skor
				Soal	Soal	Kesukaran	
Memahami Sifat-Sifat operasi hitung bilangan dan penggunaannya dalam pemecahan masalah	Mengoperasikan bilangan bulat dan pecahan	• Menyelesaikan operasi tambah, kurang, kali, dan bagi pada bilangan bulat termasuk operasi campuran	Bilangan	1	PG	Mudah	2
		• Mengubah bentuk pecahan ke bentuk pecahan yang lain	Pecahan	2	PG	Sedang	2
		• Menyelesaikan operasi hitung tambah, kurang, kali, bagi pada bilangan pecahan		3	PG	Sedang	2
		• Menghitung kuadrat dan pangkat tiga bilangan bulat	Pangkat	4	PG	Mudah	2
	Menggunakan sifat-sifat operasi hitung bilangan bulat dan pecahan dalam pemecahan masalah	• Menggunakan sifat-sifat operasi tambah, kurang, kali dan bagi dengan melibatkan pecahan serta mengaitkannya dalam kejadian sehari-hari	Bilangan	5	PG	Mudah	2
				6	PG	Sedang	2
				7	PG	Sedang	2
Memahami hubungan garis dengan garis, garis dengan sudut, sudut dengan sudut, serta menentukan ukurannya	Menentukan hubungan antara dua garis, serta besar dan jenis sudut	• Menjelaskan pengertian dua garis (sejajar, berimpit berpotongan, bersilangan).	Garis dan sudut	8	PG	Sedang	2
	Memahami sifat-sifat sudut yang terbentuk jika dua garis berpotongan atau dua garis sejajar berpotongan dengan garis lain	• Menjelaskan jenis-jenis sudut yang terbentuk jika dua garis berpotongan dipotong oleh garis ketiga (garis lain).		9	PG	Sedang	2
Memahami konsep segiempat dan Segitiga serta menentukan ukurannya	Mengidentifikasi sifat-sifat segitiga berdasarkan sisi dan sudutnya.	• Menjelaskan jenis-jenis segitiga berdasarkan sisi-sisinya	Bangun Datar	10	PG	Mudah	2
	Mengidentifikasi sifat-sifat persegi panjang, persegi, trapesium, jajargenjang, belah ketupat dan layang-layang	• Menjelaskan pengertian jajargenjang, persegi, persegipanjang, belah ketupat, trapesium dan layang-layang menurut sifatnya		11	Essay	Mudah	2
	Menghitung keliling dan luas bangun segitiga dan segiempat serta menggunakannya dalam pemecahan masalah	• Menurunkan rumus keliling bangun segitiga dan • Menyelesaikan permasalahan bangun datar kaitannya dengan pemecahan masalah		12	PG	Sukar	2
				13	PG	Mudah	2
				2	Essay	Sukar	2
Menggunakan Teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah	Menggunakan Teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku	• Menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi lain diketahui	Pythagoras	14	PG	Mudah	2
	Memecahkan masalah pada bangun datar yg berkaitan dengan teorema pythagoras	• Menghitung panjang diagonal pada bangun datar, misal persegi, persegi panjang, belah ketupat dsb		3	Essay	Sukar	2
				15	PG	Sedang	2

Hasil analisis instrument tes soal uji coba Penalaran secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. 11 Hasil Analisis Uji Coba soal Penalaran

NO	Reliabilitas	Validitas item		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran Guru	Tingkat Kesukaran Siswa		KET.
		Indeks	Interpretasi	Indeks	Interpretasi		Indeks	Interpretasi	
1A	0,1609	0,4311	Sedang	0,2714	Cukup	Mudah	0,7266	Mudah	Dipakai
2A		0,8534	Tinggi	0,2286	Cukup	Sukar	0,2767	Sukar	Direvisi
3A		-0,097	Tidak valid	-0,007	Sangat jelek	Sedang	0,2067	Sukar	Dibuang
4A		0,6762	Sedang	0,1714	Jelek	Sedang	0,8467	Mudah	Direvisi
1B	0,6514	0,9175	Sangat Tinggi	0,5143	Baik	Mudah	0,68	Sedang	Dibuang
2B		-0,233	Tidak Valid	-0,0286	Sangat Jelek	Sedang	0,3167	Sedang	Dibuang
3B		0,8563	Tinggi	0,4429	Baik	Sedang	0,4533	Sedang	Dipakai
4B		0,8828	Tinggi	0,4429	Baik	Sukar	0,78	Mudah	Direvisi

Sementara itu, hasil analisis untuk soal kemampuan penalaran matematika, soal yang dibuang adalah nomor 3A, 1B dan 2B. Hal ini karena untuk soal 3A dan 2B memiliki daya pembeda dan validitas item yang rendah. Selain itu juga dikarenakan indikator soal nomor 3A sama dengan 3B dan 1B sama dengan 4A. Untuk soal nomor 1A dan 3B dapat langsung dipakai karena tingkat validitasnya sudah tinggi. Sementara 2A dan 4B direvisi karena soal masih banyak yang mudah, sehingga untuk soal 2A dan 4B bobot soal diganti menjadi 25. Indikator tes penalaran matematika yang akan dipakai dalam penelitian dapat dilihat pada tabel 1.12 seperti dibawah ini

Tabel 1. 12 Indikator Tes Penalaran Matematika Setelah Uji Coba

Indikator Penalaran	Indikator soal	Nomor soal	Jenis soal	Tingkat kesukaran	Skor
Kemampuan menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematika, menarik analogi dan generalisasi	Dapat mengidentifikasi bagian-bagian kubus dan balok	1	Essay	Mudah	10
	Dapat Menghitung Luas Permukaan Balok dan hubungannya dengan volum balok dan kubus	2	Essay	Sukar	25
Kemampuan memberikan penjelasan dengan menggunakan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan dalam menyelesaikan soal-soal.	Dapat menerapkan konsep kekekalan volume untuk menyelesaikan permasalahan.	3	Essay	Sedang	20
Kemampuan memberikan penjelasan dengan menggunakan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan dalam menyelesaikan soal-soal.	Dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume balok.	4	Essay	Sedang	20
Kemampuan menarik kesimpulan secara logis	Dapat menarik kesimpulan pada masalah volume balok.	5	Essay	Sukar	25

b. Non Test

1) Lembar observasi

Sebelum digunakan dalam penelitian, lembar observasi aktivitas siswa dan aktivitas guru dilakukan uji validitas konstruk terlebih dahulu, yaitu dengan mengkonsultasikan kepada dosen pembimbing.

2) Skala Sikap

Skala sikap yang digunakan ditentukan berdasarkan *apriori*. Maksudnya, masing-masing jawaban memiliki bobot tersendiri untuk mengubah skala kualitatif ke dalam skala kuantitatif.

Dengan demikian pemberian skor untuk setiap pernyataan adalah 1 untuk (STS), 2 untuk (TS), 3 untuk (S), 4 untuk (SS) untuk pernyataan *favorabel*

(positif), sebaliknya diberi skor 1 (SS), 2 (S), 3 (TS), 4 (STS) untuk pernyataan tak-*favorabel* (negatif).

8. Teknik analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berasal dari tes PAM, tes Kemampuan Penalaran Matematis siswa, dan non-tes (lembar observasi dan skala sikap). Data tersebut nantinya akan diolah untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Adapun pengolahan datanya adalah sebagai berikut:

a. Analisis data untuk menjawab rumusan masalah pertama

Untuk menjawab rumusan pertama, yaitu tentang gambaran proses pembelajaran menggunakan pendekatan CRA, digunakan pendeskripsian pelaksanaan pembelajaran secara umum dengan menganalisis lembar observasi.

Hasil observasi aktivitas siswa dinilai berdasarkan kriteria penilaian yang meliputi baik, cukup, dan kurang. Sedangkan hasil observasi aktivitas guru dilakukan dengan mendeskripsikan hasil pengamatan observer. Untuk aktivitas siswa selama proses pembelajaran digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata aktivitas} = \frac{\text{Jumlah aktivitas siswa tiap indikator}}{\text{Jumlah skor Ideal}} \times 100\%$$

Kriteria Penilaian:

Baik	= 81,7% - 100%
Cukup	= 48,3% - 81,3%
Kurang	= 0% - 48%

(Jihad, 2006: 32)

b. Analisis data untuk menjawab rumusan masalah kedua

Untuk menjawab rumusan masalah kedua, yaitu tentang perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa antara yang menggunakan pendekatan CRA dengan pembelajaran konvensional, maka dilakukan analisis statistik

dengan menggunakan tes “t”. Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis data tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Merumuskan hipotesis nol dan hipotesis alternatif
- 2) Menguji Normalitas sebaran data dari setiap kelompok perlakuan

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui normal tidaknya suatu distribusi data. Adapun teknik yang akan digunakan untuk menguji normalitas data adalah *Chi Kuadrat*. Untuk menguji normalitas data dengan perhitungan manual dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

- 1) Menentukan Rata-rata dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan:

\bar{x} = rata-rata skor siswa kelas *CRA* dan konvensional

f_i = banyaknya frekuensi tiap kelas pada kelas *CRA* dan konvensional

x_i = nilai tengah pada interval data tiap kelas

- 2) Menentukan Standar deviasi dengan rumus:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum f_i x_i^2}{N} - \left[\frac{\sum f_i x_i}{N} \right]^2}$$

Keterangan:

SD = standar deviasi kelas *CRA* dan konvensional

f_i = Banyaknya frekuensi tiap kelas pada kelas *CRA* dan konvensional

x_i = nilai tengah pada interval data tiap kelas

N = banyaknya siswa kelas *CRA* dan konvensional

- 3) Membuat tabel frekuensi observasi dan frekuensi ekspektasi
- 4) Menghitung nilai χ^2 (*Chi Kuadrat*) dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 = *chi kuadrat*

O_i = frekuensi kelas ke- i pada kelas *CRA* dan konvensional

E_i = frekuensi yang diharapkan dari banyak data x luas Z

- 5) Menentukan derajat kebebasan (db) dengan rumus: $db = k - 1$

6) Menentukan χ^2_{tabel}

7) Penentuan uji normalitas

Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima, yaitu data berdistribusi normal. Tetapi sebaliknya jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya data tidak normal. (Kariadinata, 2011: 37)

Jika kedua kelompok sebaran datanya normal maka dilanjutkan dengan pengujian homogenitas dua variansi.

Uji homogenitas dilakukan untuk menguji kesamaan (homogenitas) variansi sampel yang diambil dari populasi yang sama. Uji homogenitas diperoleh dengan melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Menentukan variansi tiap kelompok dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum(X-\bar{x})^2}{n-1} \text{ dan } S^2 = \frac{\sum(Y-\bar{y})^2}{n-1}$$

Keterangan:

S = variansi data kelas *CRA* dan konvensional

X = skor pada kelas *CRA*

Y = skor pada kelas *konvensional*

\bar{x} = rata-rata skor kelas *CRA*

\bar{y} = rata-rata skor kelas konvensional

n = banyaknya siswa kelas *CRA* dan konvensional

2) Menghitung nilai F dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{\text{Variansi Besar}}{\text{Variansi Kecil}}$$

3) Mencari derajat kebebasan dengan rumus: $db = n - 1$

4) Menentukan nilai F_{tabel}

5) Menentukan kriteria homogenitas

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua variansi yang diuji adalah homogen, namun jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka kedua variansi yang diuji tidak homogen. (Kariadinata, 2011: 67)

Jika kedua varians tersebut homogen, maka dilanjutkan dengan uji “t”. Jika data berdistribusi normal dan varians homogen, perhitungan dilanjutkan dengan uji “t”. Langkah selanjutnya adalah sebagai berikut:

- 1) Membuat tabel analisis untuk tes “t”
- 2) Mencari Mean variabel X, simbolnya: M_1 dan mean variabel Y simbolnya: M_2

$$M_1 = \frac{\sum X}{N_1} \quad \text{dan} \quad M_2 = \frac{\sum Y}{N_2}$$

Keterangan:

M_1 = variansi data kelas *CRA*

X = skor pada kelas *CRA*

M_2 = variansi data kelas konvensional

Y = skor pada kelas *konvensional*

$N_{1,2}$ = banyaknya siswa kelas *CRA* dan konvensional

- 3) Mencari deviasi skor variabel X (x) dan deviasi skor variabel Y (y)

$$x = X - M_1 \quad \text{dan} \quad y = Y - M_2$$

Keterangan:

x = deviasi skor kelas *CRA*

X = skor pada kelas *CRA*

M_1 = variansi data kelas *CRA*

y = deviasi skor kelas *konvensional*

Y = skor pada kelas *konvensional*

M_2 = variansi data kelas konvensional

- 4) Mencari rumus t_{hitung} dengan rumus *Fisher*

$$t_{hitung} = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\left\{ \frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_1 + N_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{N_1 + N_2}{N_1 \cdot N_2} \right\}}}$$

- 5) Menentukan t_{tabel}
- 6) Menentukan uji “t” dengan interpretasi data

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam aspek kemampuan penalaran matematis siswa antara pembelajaran dengan pendekatan *Concrete-Representational-Abstract (CRA)* dengan pembelajaran konvensional. Namun jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka berlaku sebaliknya, yaitu H_0 ditolak dan H_a diterima. (Kariadinata, 2011: 100)

Untuk menguji perbedaan dua rata-rata kemampuan penalaran matematika menggunakan *SPSS 17*, ada tiga alternatif yang bisa digunakan, yaitu:

- (1) Jika data kedua kelas tersebut normal dan homogen, maka digunakan uji *independent sampel t-test*, dengan langkah-langkah dan kriteria berikut:
 - Merumuskan hipotesis pengujian perbedaan skor rata-rata kemampuan penalaran matematika kelas eksperimen dan kelas kontrol
 - Membaca hasil pengujian yaitu pada baris *Equal Variance Assumed* (diasumsikan varian sama). Kriteria pengambilan keputusan dengan taraf signifikansi 1% adalah sebagai berikut:
 Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima
 Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak
- (2) Jika data dari kedua kelas normal tetapi tidak homogen, maka masih digunakan pengujian *independent sample t-test*, tetapi membaca hasil pengujiannya yaitu pada baris *Equal Variance Not Assumed* (diasumsikan varian tidak sama). Langkah-langkah dan kriteria seperti pada bagian (1).

(3) Jika salah satu atau kedua data kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berdistribusi normal, maka tidak diuji homogenitas, tetapi digunakan uji statistik *non-parametrik*s dengan uji *Mann-Whitney* pada SPSS 16.

c. Analisis data untuk menjawab rumusan masalah ketiga

Untuk menjawab rumusan masalah ketiga, yaitu tentang peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan pendekatan *Concrete-Representational-Abstract (CRA)* dan pembelajaran konvensional digunakan data hasil tes Kemampuan Penalaran matematis siswa (*pretest* dan *posttest*).

Untuk melihat peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa maka dilakukan *Uji Gain Ternormalisasi*. Adapun rumus indeks gain menurut Meltzer (Jihad, 2006: 41) yaitu sebagai berikut:

$$\text{Indeks Gain (IG)} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Jika skor indeks gain telah diperoleh maka dilakukan penafsiran sesuai kriteria indeks gain pada tabel 1.13

Tabel 1. 13 Kriteria Gain Ternormalisasi

Indeks Gain (IG)	Interpretasi
$IG \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < IG \leq 0,70$	Sedang
$IG > 0,70$	Tinggi

d. Analisis data untuk menjawab rumusan masalah keempat

Untuk menjawab rumusan masalah keempat, yaitu tentang perbedaan pencapaian kemampuan penalaran matematis siswa antara yang menggunakan pendekatan *Concrete-Representational-Abstract (CRA)* dengan pembelajaran konvensional berdasarkan tingkat Pengetahuan Awal Matematika (PAM) yang

kategorinya Tinggi, Sedang, Rendah digunakan data hasil tes Kemampuan Penalaran matematis siswa (*posttest*).

Untuk mengelompokkan anak didik ke dalam tiga kategori, yaitu *Ranking Atas* (Kelompok anak yang kategorinya pandai), *Ranking Tengah* (Kelompok anak yang kategorinya sedang) dan *Ranking Bawah* (Kelompok anak yang kategorinya lemah) maka digunakan patokan sebagai berikut:



$$SD = \frac{1}{N} \sqrt{(N)(\sum fX^2) - (\sum fX)^2}$$

Keterangan :

SD = Standar Deviasi

N = jumlah data siswa

X = Skor siswa

(Sudijono, 2003: 162)

Adapun analisis data yang dilakukan adalah *Analisis Of Varians (ANOVA)* dua jalur. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- 1) Menguji Normalitas Data
- 2) Menguji homogenitas variansi
 - a) Menguji homogenitas variansi dari skor siswa berdasarkan Pengetahuan Awal Matematika-PAM (tinggi, sedang dan rendah) dari kedua kelas dengan rumus berikut:

(1) Variansi skor siswa dengan PAM-Tinggi, Sedang dan Rendah

$$V = \frac{\sum(x_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

Keterangan:

V = Variansi skor siswa berdasarkan PAM (Tinggi, sedang, rendah) dari kedua kelas (kelas CRA dan konvensional)

x_i = Skor yang diperoleh siswa

\bar{X} = Rata-rata skor siswa berdasarkan PAM (Tinggi, sedang, rendah)

n = banyaknya siswa

(2) Variansi gabungan skor siswa berdasarkan PAM

$$V_g = \frac{\sum(n_i-1)V_1}{\sum(n_i-1)}$$

Keterangan:

V_g = Variansi gabungan antar kategori PAM

n_i = banyak siswa tiap kategori PAM (Tinggi, sedang, rendah)

V_1 = Variansi tiap kategori PAM (Tinggi, sedang, rendah)

(3) Menghitung Nilai B (Bartlett), dengan rumus

$$B = \log V_g \sum (n_i - 1)$$

Keterangan:

B = nilai Bartlett

$\log V_g$ = logaritma variansi gabungan skor siswa berdasarkan PAM

n_i = banyak siswa tiap kategori PAM

(4) Menghitung χ^2 , dengan rumus:

$$\chi^2 = \ln 10 \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log V_i \right\}$$

Keterangan:

$\ln 10$ = logaritma asli

B = nilai Bartlett

$\log V_g$ = logaritma variansi gabungan skor siswa berdasarkan PAM

n_i = banyak siswa tiap kategori PAM

(5) Menghitung Nilai χ^2 dari tabel

$$\chi^2_{(0,99)(k-1)} ; k = \text{banyak kategori}$$

(6) Menentukan Homogenitas

Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka variannya homogen. Tapi, jika sebaliknya,

yaitu $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka variannya tidak homogen.

b) Menguji homogenitas variansi dari skor siswa pada pembelajaran dengan pendekatan *CRA* dan pembelajaran konvensional.

(1) Menentukan variansi tiap kelompok

(2) Menghitung nilai *F* dengan rumus:

$$F_h = \frac{\text{Variansi Besar}}{\text{Variansi Kecil}}$$

Keterangan:

F_h = nilai *F* hitung

V. besar = variansi paling besar antara variansi *CRA* dan konvensional

V. kecil = variansi paling kecil antara variansi *CRA* dan konvensional

(3) Mencari derajat kebebasan kedua perlakuan, dengan rumus: $db = n - 1$

(4) Menentukan nilai F_{tabel}

$$F_{tab} = F_{(\alpha)(db1/d2)}$$

Keterangan:

F_{tab} = nilai *F* tabel

α = nilai signifikansi

$db1/d2$ = derajat kebebasan

(5) Menentukan kriteria homogenitas

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua variansi adalah homogen, namun jika

$F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka kedua variansi yang diuji tidak homogen.

(Kariadinata, 2011: 67)

c) Menguji homogenitas variansi dari pasangan

- Skor siswa pada Pendekatan *CRA* – siswa kemampuan tinggi
- Skor siswa pada Pendekatan *CRA* – siswa kemampuan sedang
- Skor siswa pada Pendekatan *CRA* – siswa kemampuan rendah
- Skor siswa pada Pembl. Konvensional – siswa kemampuan tinggi
- Skor siswa pada Pembl. Konvensional – siswa kemampuan sedang
- Skor siswa pada Pembl. Konvensional – siswa kemampuan rendah

- (1) Variansi skor siswa dengan variansi pasangan
- (2) Variansi gabungan
- (3) Menghitung Nilai B (Bartlett)
- (4) Menghitung χ^2
- (5) Menghitung Nilai χ^2 dari tabel
- (6) Menentukan Homogenitas

Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka variannya homogen. Tapi, jika sebaliknya, yaitu $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka variannya tidak homogen.

(Kariadinata, 2011: 178-179)

3) *Analisis Of Variance* (ANOVA) dua Jalur

Jika data berdistribusi normal dan variansi homogen, dilanjutkan dengan menguji ANOVA dua jalur dengan melakukan langkah-langkah berikut:

- a) Merumuskan Hipotesis
- b) Membuat Tabel Statistik deskriptif
- c) Melakukan perhitungan anova dua jalur dengan langkah:

- (1) Menghitung jumlah kuadrat Total dari pasangan kelompok A (PAM Siswa) dan kelompok B (Pendekatan Pembelajaran) dengan rumus:

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N_T}$$

Keterangan:

JK_T = jumlah kuadrat total kelompok pasangan PAM siswa dan kelompok pendekatan pembelajaran

X_T = skor total kelompok pasangan PAM siswa dan kelompok pendekatan pembelajaran

X_T^2 = kuadrat skor total kelompok pasangan PAM siswa dan kelompok pendekatan pembelajaran

N_T = banyak siswa keseluruhan

- (2) Menghitung jumlah kuadrat antar kelompok (Kelompok pasangan PAM siswa dan kelompok pendekatan pembelajaran), dengan rumus:

$$JK_{A/B} = \sum \left(\frac{(\sum X_{A/B})^2}{N_{A/B}} - \frac{(\sum X_T)^2}{N_T} \right)$$

Keterangan:

$JK_{A/B}$ = jumlah kuadrat kelompok pasangan PAM siswa atau kelompok pendekatan pembelajaran

X_A = skor siswa kelompok pasangan PAM siswa (Tinggi, Sedang, Rendah)

X_B = skor siswa kelompok pendekatan pembelajaran (Pendekatan CRA, Konvensional)

X_T = skor total kelompok pasangan PAM siswa dan kelompok pendekatan pembelajaran

N_T = banyak siswa keseluruhan

- (3) Menghitung jumlah kuadrat interaksi dari kelompok pasangan PAM siswa dan kelompok pendekatan pembelajaran, dengan rumus:

$$JK_{AB} = \left[\sum \frac{(\sum X_{AB})^2}{N_{AB}} \right] - \frac{(\sum X_T)^2}{N_T} - JK_A - JK_B$$

Keterangan:

JK_{AB} = jumlah kuadrat interaksi kelompok pasangan PAM siswa dan kelompok pendekatan pembelajaran

X_{AB} = skor siswa kelompok pasangan PAM siswa dan kelompok pendekatan pembelajaran

N_{AB} = banyak siswa kelompok pasangan PAM siswa dan kelompok pendekatan pembelajaran

X_T = skor total kelompok pasangan PAM siswa dan kelompok pendekatan pembelajaran

N_T = banyak siswa keseluruhan

JK_A = Jumlah kuadrat kelompok pasangan PAM siswa

JK_B = Jumlah kuadrat kelompok pendekatan pembelajaran

- (4) Menghitung jumlah kuadrat dalam kelompok, dengan rumus:

$$JK_d = JK_T - JK_A - JK_B - JK_{AB}$$

Keterangan:

JK_d = jumlah kuadrat kelompok dalam

JK_T = Jumlah kuadrat kelompok Total kelompok pasangan PAM siswa dan kelompok pendekatan pembelajaran

JK_A = Jumlah kuadrat kelompok pasangan PAM siswa

JK_B = Jumlah kuadrat kelompok pendekatan pembelajaran

JK_{AB} = jumlah kuadrat interaksi kelompok pasangan PAM siswa dan kelompok pendekatan pembelajaran

- (5) Menghitung derajat kebebasan dengan rumus:

$$db_A = \text{baris} - 1$$

$$db_B = kolom - 1$$

$$db_{AB} = db_A \times db_B$$

$$db_d = N_T - (baris \times kolom)$$

(6) Menghitung Rata-rata kuadrat kelompok dengan rumus:

Rata-rata kuadrat kelompok pasangan PAM siswa $RK_A = \frac{JK_A}{db_A}$

Rata-rata kuadrat kelompok pendekatan pembelajaran $RK_B = \frac{JK_B}{db_B}$

Rata-rata kuadrat kelompok pasangan PAM siswa dan kelompok pendekatan pembelajaran $RK_{AB} = \frac{JK_{AB}}{db_{AB}}$

Rata-rata kuadrat dalam kelompok $RK_d = \frac{JK_d}{db_d}$

(7) Menghitung nilai F_{hitung} dengan rumus:

$$F_A = \frac{RK_A}{RK_d}$$

$$F_B = \frac{RK_B}{RK_d}$$

$$F_{AB} = \frac{RK_{AB}}{RK_d}$$

(8) Menentukan nilai F dari Tabel dengan taraf signifikansi 1%

(9) Membuat tabel perolehan ANOVA

Tabel 1. 14 Hasil Perolehan ANOVA

Sumber Variansi (SV)	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Kebebasan (db)	Rerata Kuadrat (RK)	F
Kelompok PAM siswa (A)	JK_A	db_A	RK_A	F_A
Kelompok Pembelajaran (B)	JK_B	db_B	RK_B	F_B
A interaksi B (AB)	JK_{AB}	db_{AB}	RK_{AB}	F_{AB}
Kelompok dalam (d)	JK_d	db_d	RK_d	
Total (T)	JK_T			

(10) Menguji hipotesis

- (a) Untuk Hipotesis : terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan PAM siswa (tinggi, sedang, rendah). Adapun kriteria dari pengujian hipotesis tersebut adalah jika $F_{A \text{ hitung}} > F_{\text{tabel}}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima
- (b) Untuk Hipotesis : terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan pembelajaran yang diberikan (Pendekatan CRA, pembelajaran konvensional). Adapun kriteria dari pengujian hipotesis tersebut adalah jika $F_{B \text{ hitung}} > F_{\text{tabel}}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima
- (c) Untuk Hipotesis : terdapat perbedaan interaksi antara PAM siswa (tinggi, sedang, rendah) dengan pembelajaran yang diberikan (Pendekatan CRA, pembelajaran konvensional). Adapun kriteria dari pengujian hipotesis tersebut adalah jika $F_{AB \text{ hitung}} > F_{\text{tabel}}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

(Kariadinata, 2011: 192-193)

Selain perhitungan secara manual, analisis data untuk rumusan masalah keempat dapat diselesaikan dengan program SPSS. Program SPSS yang digunakan adalah SPSS 17. dengan menggunakan GLM (*General Linier Model*), uji ini membahas satu variabel dependen namun mempunyai lebih dari satu faktor atau dapat dikatakan ANOVA dua jalur. Langkah-Langkah yang dilakukan dalam uji dengan SPSS adalah sebagai berikut:

- *Analyze – General Linear Model – Univariate*

- Masukkan data Kemampuan Penalaran Matematika siswa ke kolom *dependent variable*, data pembelajaran dan data Pengetahuan Awal Matematika siswa ke kolom *fixed factor (s)* dan pilih option.
- Pindahkan semua data dari *factor (s) and factor interaction* ke *display means for*. Tandai pada *descriptive statistics* dan *homogeneity test*.
- Kriteria pengujian: Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima, dan jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak
- Kemudian klik *post hoc* tandai *Tukey* untuk menguji satu pihak perlakuan.

(Santoso dalam Rahmawati, 2013: 32)

e. Analisis data untuk menjawab rumusan masalah kelima

Untuk menjawab rumusan masalah kelima, tentang sikap siswa terhadap pembelajaran matematika menggunakan pendekatan *CRA* digunakan skala Likert dengan perhitungan apriori.

Data dianalisis secara kuantitatif, yaitu dengan melihat perolehan rata-rata skor sikap dan presentase sikap positif dan sikap negatif. Selanjutnya rata-rata skor sikap siswa dibandingkan dengan skor netral. Skor netral pada penelitian ini sebesar 2,50. Yaitu berasal dari rata-rata bobot skor (4, 3, 2, 1). Adapun kategori untuk skala sikap adalah sebagai berikut:

$\bar{X} > 2,50$: Positif

$\bar{X} < 2,50$: Negatif

$\bar{X} = 2,50$: Netral

Keterangan:

\bar{X} = rata-rata skor siswa per item

(Juariah, 2008: 45)

Gambar 1. 1 Benda Konkret (Balok)	11
Gambar 1. 2 Jaring - Jaring Balok	11
Gambar 1. 3 Representasi Balok	12
Gambar 1. 4 Kerangka Pemikiran	13
Gambar 1. 5 Alur Penelitian.....	18
Tabel 1. 1 Skema Penelitian.....	17
Tabel 1. 2 Teknik Pengumpulan Data.....	21
Tabel 1. 3 Pedoman Penskoran Tes PAM Penelitian.....	22
Tabel 1. 4 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Matematika	22
Tabel 1. 5 Kriteria Nilai Validitas.....	27
Tabel 1. 6 Kriteria Nilai Reliabilitas	28
Tabel 1. 7 Kriteria Daya Pembeda	29
Tabel 1. 8 Kriteria Nilai Indeks Kesukaran	30
Tabel 1. 9 Hasil Analisis Uji Coba soal PAM	31
Tabel 1. 10 Indikator Tes PAM Setelah Ujicoba	33
Tabel 1. 11 Hasil Analisis Uji Coba soal Penalaran	34
Tabel 1. 12 Indikator Tes Penalaran Matematika Setelah Uji Coba.....	35
Tabel 1. 13 Kriteria Gain Ternormalisasi	41
Tabel 1. 14 Hasil Perolehan ANOVA.....	47

J. Bibliography

- Arikunto, S. (2009). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Heruman. (2008). *Model Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Hudojo, H. (1988). *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud Dirjen Pendidikan Tinggi.
- Jihad, A. (2006). *Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa dengan Metode IMPROVE Tesis Pemberian Embedded Test*. Bandung: Tesis UPI.
- Jihad, A. (2006). *Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa dengan Metode Improve Disertai Embeded*. Tesis Upi: i.
- Juariah. (2008). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Keterampilan Proses Matematika*. Tesis UPI.
- Kariadinata, R. (2011). *Statistik Penelitian Pendidikan*. Bandung: Insan Mandiri.
- Madio, S. S. (2010). *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Penalaran dan komunikasi Matematis Siswa SMP*. Bandung: Tesis; Universitas Pendidikan Indonesia.

- Murtiyasa, I. R. (2011). Penggunaan Multimedia Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Dengan Pendekatan INstruksional Concrete Representational Abstract (CRA). *Prosiding Seminar Nasional Matematika, UMS*, (p. 173). Surakarta.
- Rahmawati, S. (2013). *Penerapan Pendekatan Metakognitif Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematika Siswa*. Bandung: Skripsi Uin Bandung.
- Shadiq, F. (2004). *Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi*. Yogyakarta: Depdiknas Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah PPPG Matematika.
- Sudijono, A. (2003). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, E. (2003). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Individual Textbook Jurusan Pendidikan Matematika UPI Bandung.
- Sumarmo, U. (1987). *Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematika Siswa SMA dikaitkan dengan Kemampuan Penalaran Logik Siswa dan Beberapa Unsur Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Disertasi UPI.
- Sumarmo, U. (2012). *Bahan Belajar Matakuliah Proses Berfikir Matematik Program S2 Pendidikan Matematika*. Bandung: STKIP Siliwangi.
- Surapranata, S. (2004). *Analisis Validitas, Reabilitas, dan Interpretasi tes Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- susilawati, W. (2010). *Belajar dan Pembelajaran Matematika*. Bandung: UIN Bandung.
- Susilawati, W. (2012). *Pembelajaran Sistem Pembelajaran Matematika*. UIN SGD Bandung.
- Syah, M. (2010). *Psikologi Pendidikan (Dengan Pendekatan Baru)*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Wahyudin. (2008). *Belajar dan Model Pembelajaran*. Bandung.
- Witzel, B. S. (2005). Using CRA to Teach Algebra to Student with Math Difficulties in Inclusive Settings. *A Contemporary Journal* 3 (2), 49-60.
- Yuliawati, L. (2011). *Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan CRA (Concrete-Representational-Abstract) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMP*. Tesis Upi.