# BAB III
# METODE PENELITIAN

## A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian dilakukan untuk melihat hubungan sebab akibat melalui pemanipulasian variabel bebas dan menguji perubahan yang diakibatkan pemanipulasian tadi, sehingga penelitian ini digolongkan kepada penelitian eksperimen (Ruseffendi, 2003, hlm. 35). Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, maka penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif yang dilakukan adalah penelitian komparatif yang menguji perlakuan melalui eksperimen, yaitu membandingkan antara kelas yang pembelajaran dengan strategi *whole brain teaching* (WBT) dan kelas tidak menggunakan strategi WBT. Pada penelitian ini, penelitian menerima keadaan subjek seadanya. Penelitian eksperimen ini dengan pendekatan kuantitatif dan bentuk metode eksperimen yang digunakan adalah dengan menggunakan bentuk *Quasi Experimental Design*, yaitu "desain yang mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen" (Sugiyono, 2009, hlm. 77).

Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang paling tepat untuk menguji hipotesis tentang hubungan sebab-akibat antra variabel-variabel penelitian. Bentuk *Quasi Experimental Design* dikhususkan kepada "pola *Nonequivalent Control Group Design* karena baik kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen tidak terpilih secara random" (Sugiyono, 2009, hlm. 116). Penelitian ini diarahkan sebagai penelitian eksperimen (*experimental research*) karena penelitian ini ingin mengetahui pengaruh suatu perlakuan terhadap sesuatu variabel. Hasil dari pemanipulasian terhadap variabel bebas ini dapat dilihat dari variabel terikatnya yaitu motivasi belajar dan kemampuan komunikasi matematis

siswa. Perlakuan dalam penelitian ini adalah pembelajaran matematika dengan strategi WBT sebagai variabel bebas.

Penelitian ini dilakukan oleh peneliti dengan tujuan dapat memberikan gambaran secara mendalam mengenai "Pengaruh Strategi WBT terhadap Motivasi Belajar dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa di Sekolah Dasar".

Berdasarkan uraian di atas, maka desai eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *The Randomized Pretest-Posttest Control Group Design* (Fraenkel & Wallen, 1993, hlm. 248), "di mana pretes dilakukan pengamatan sebelum pembelajaran dan postes pengamatan sesudah pembelajaran". Pada penelitian ini ada dua kelompok yang dilibatkan. Kelompok pertama yang memperoleh perkaluan strategi WBT sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kedua yaitu pembelajaran konvensional sebagai kelompok kontrol. Desain penelitian tersebut berbentuk sebagai berikut:

| Pretes | Perlakuan | Postes |
|---|---|---|
| O | X | O |
| --- | --- | --- |
| O | | O |

Rancangan ini terdiri dari dua kelompok yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Selanjutnya masing-masing kelas penelitian diberi pretes dan postes (O) dengan instrumen yang sama. Kelas eksperimen diberi perlakuan pembelajaran dengan strategi WBT (X) dan kelas kontrol mendapat pembelajaran konvensional tanpa perlakuan khusus.

## B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa Sekolah Dasar di Kota Bandung. Adapun teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* menurut Siregar (2013, hlm. 33) merupakan "metode penetapan responden untuk dijadikan sampel berdasarkan

pada kriteria-kriteria tertentu." Pada penelitian ini sampel diambil berdasarkan kesepakatan antara pihak sekolah dengan peniliti. Hal tersebut dilakukan agar tidak banyak mengganggu aktivitas di sekolah. Penelitian ini dilaksanakan pada dua SD Suruur dan SDN Panorama 2 di Kota Bandung Propinsi Jawa Barat. Oleh karena itu, sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas di mana satu kelas sebagai kelas dengan menggunakan strategi WBT dan satu kelas lainnya adalah kelas dengan pendekatan konvensional.

## C. Definisi Operasional

Dalam penelitian ini ada tiga varibel yang akan diteliti, (1) strategi WBT, (2) motivasi belajar, dan (3) kemampuan komunikasi matematis. Strategi WBT merupakan strategi yang digunakan dalam usaha peningkatan motivasi belajar dan kemampuan komunikasi matematis yang merupakan variabel sasaran. Adapun batasan yang jelas mengenai variabel-variabel penelitian ini akan diuraikan dalam klasifikasi variabel dan defenisi operasional seperti berikut ini.

### 1. Strategi WBT

Strategi WBT adalah seperangkat strategi yang menggabungkan sifat terbaik dari instruksi langsung dan pembelajaran kooperatif untuk menciptakan kelas yang menarik bagi siswa dan hari kerja yang menyenangkan untuk guru. Pembelajaran ini didasarkan kepada prinsip mengenali cara belajar siswa terdiri dari tiga bagian yaitu visual, verbal, dan kinestetik.

Pembelajaran yang disusun berdasarkan WBT memungkinkan guru dan siswa untuk mengintegrasikan *sistem* manajemen kelas yang efektif dengan strategi belajar yang memanfaatkan otak secara keseluruhan. Strategi inti dari WBT adalah bagaimana cara menarik perhatian *audience* yaitu siswa sehingga mereka lebih terfokus pada materi yang diberikan guru. Strategi ini dapat meningkatkan sistem penyimpanan informasi siswa terhadap konsep-konsep dasar materi pembelajaran sampai dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Strategi WBT unik karena dilaksanakan secara menyenangkan. Kekuatannya terletak pada penekanan penguasaan, atau ketuntasan pemahaman atau kemampuan siswa kemampuan untuk mengungkapkan kembali konsep, penjelasan, atau rumus yang disampaikan guru. Selama pembelajaran berlangsung dalam kelas WBT diwarnai dengan kegiatan interaktif yang dikendalikan dengan perintah-perintah dan respon-respon sederhana.

**2. Motivasi Belajar**

Motivasi belajar adalah suatu dorongan atau daya penggerak dari dalam diri individu yang memberikan arah dan semangat pada kegiatan belajar, sehingga dapat mencapai tujuan yang dikehendaki. Motivasi belajar ditunjukkan dengan rendah tingginya keinginan siswa untuk tekun menghadapi tugas, ulet menghadapi kesulitan, menunjukan minat terhadap bermacam-macam masalah, lebih senang bekerja mandiri, cepat bosan pada tugas-tugas rutin, dapat mempertahankan pendapatnya, dan senang memecahkan masalah soal-soal.

**3. Kemampuan Komunikasi Matematis**

Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa menggunakan matematika sebagai alat komunikasi (bahasa matematika) dan kemampuan mengkomunikasikan matematika baik secara lisan maupun tulisan. Kemampuan komunikasi matematis siswa ditunjukkan dengan kemampuan menyatakan ide-ide matematis secara tertulis dalam bentuk gambar, diagram, dan tabel (menggambar), kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis secara tertulis (menulis), dam kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, simbol-simbol matematika, dan struktur-strukturnya untuk memodelkan situasi atau permasalahan matematika (ekspresi matematika).

## D. Variabel Penelitian

"Variabel merupakan objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian dalam sebuah penelitian" (Arikunto, 2009, hlm. 96). Berdasarkan pendapat

tersebut, maka terdapat dua jenis variabel dalam penelitian ini, yakni sebagai berikut:

**1. Variabel bebas**

"Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi penyebab terjadinya perubahan pada variabel lain" (Widoyoko, 2013, hlm. 4). Pada penelitian ini pembelajaran matematika dengan strategi WBT merupakan varibel bebas.

**2. Variabel tetap**

"Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat, karena adanya variabel bebas" (Widoyoko, 2013, hlm. 5). Pada penelitian ini motivasi belajar dan kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan variabel terikat.

## E. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua macam instrumen untuk memperoleh data yaitu instrumen tes kemampuan komunikasi matematis dan instrumen non tes yaitu angket motivasi serta format observasi selama pembelajaran. Instrumen yang digunakan akan dijadikan dasar untuk memperoleh data kuantitatif dalam penelitian.

### 1. Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Tes kemampuan komunikasi matematis diberikan untuk pretes dan postes. Pretes diberikan dengan tujuan untuk mengetahui kamampuan komunikasi matematis siswa pada awal penelitian. Postes diberikan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa setelah menggunakan strategi WBT dan pendekatan konvensional. Soal tes matematika yang digunakan berbentuk uraian. Pemilihan tes uraian ini bertujuan untuk melihat proses pengerjaan yang dilakukan siswa agar dapat diketahui bagaimna kemampuan komunikasi matematis siswa.

Penyusunan tes kemampuan komunikasi matematis diawali dengan membuat kisi-kisi soal yang dilanjutkan dengan menyusun soal beserta kunci jawaban.'Untuk mengevaluasi kemampuan komunikasi matematis siswa peneliti menyusun kisi-kisi dikembangkan dari indikator kemampuan komunikasi matematis yang oleh Cai, Lane, dan Jacabcsin' (dalam Fackrurazi, 2011, hlm. 35), seperti terlihat pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1
Kisi-kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

| Kompetensi dasar | Indikator Pembelajaran | Indikator Komunikasi | Soal |
|---|---|---|---|
| 8.1 Menentukan sifat-sifat bangun ruang sederhana | Mengidentifikasi sifat-sifat bangun ruang sederhana | Kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis baik tertulis | 1,2,5 |
| | Menafsirkan sifat-sifat bangun ruang sederhana | Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, simbol-simbol matematika, dan struktur-strukturnya untuk memodelkan situasi atau permasalahan matematika | 3,7 |
| | Menggambar bangun ruang sederhana | Kemampuan menyatakan ide-ide matematis secara tertulis dalam bentuk gambar, diagram, dan tabel | 5,6,8 |
| 8.2 Menentukan jaring-jaring balok dan kubus | Mencontohkan berbagai bentuk jaring-jaring balok | Kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis secara tertulis | 9,10 |
| | Menggambarkan berbagai bentuk jaring-jaring kubus dan balok | Kemampuan menyatakan ide-ide matematis secara tertulis dalam bentuk gambar, diagram, dan tabel | |
| | Memprediksi bentuk jaring –jaring balok dan kubus | Kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis secara tertulis | 4 |

Sebelum pretes dilakukan, instrumen terlebih dahulu diujicobakan kepada sekelompok siswa kelas V SD di salah satu SD di kota Bandung. Uji coba dilakukan pada satu sekolah. Jumlah siswa yang mengikuti uji coba ini sebanyak 30 orang. Analisis uji boba yang dilakukan yakni sebagai berikut:

### a. Analisis Validitas Tes

Uji validitas yang termasuk dalam validitas empiris yang digunakan pada penelitian ini adalah validitas butir soal. Untuk menguji validitas setiap butir soal maka skor-skor yang adapada butir soal yang dimaksud dikorelasikan dengan skor total. "Rumus yang digunakan adalah rumus korelasi *Product Moment Pearson*" (Arikunto, 2009, hlm. 72), rumusnya dinyatakan sebagai berikut:

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

Keterangan:

$r_{xy}$ = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

$N$ = banyak pasangan nilai

$X$ = nilai rata-rata soal –soal tes pertama perorangan

$Y$ = nilai rata-rata soal-soal tes kedua perorangan

Kemudian menentukan $t_{hitung}$ dengan cara mensubsitusikan nilai $r_{xy}$ masing-masing butir soal ke rumus $t_{hitung} = r_{xy}\sqrt{\frac{n-2}{1-r_{xy}^2}}$ (Sudjana, 2005, hlm. 380). Setelah itu menentukan validitas suatu butir soal. Kriteria yang harus dipenuhi agar suatu soal dikatakan valid adalah jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan $t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(dk)}$ untuk dk n-2, dengan α = n-2, dengan α yang dipilih 0,05. Koefesien korelasi hasil perhitungan, selanjutnya diinterpretasikan dengan klasifikasi yang terdapat dalam Arikunto (2009, hlm. 75) yakni dapat dilihat Tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3.2
Klasifikasi Koefisien Korelasi Validitas Instrumen

| Koefisien Validitas | Interpretasi Validitas |
|---|---|
| $0{,}00 < r_{xy} \leq 0{,}20$ | Sangat Rendah (Sangat Baik) |
| $0.20 < r_{xy} \leq 0.40$ | Rendah (Kurang) |
| $0.40 < r_{xy} \leq 0.60$ | Cukup (Cukup) |

| | |
|---|---|
| $0.60 < r_{xy} \leq 0.80$ | Tinggi (Baik) |
| $0.80 < r_{xy} \leq 1{,}00$ | Sangat Tinggi |

Secara lengkap hasil perhitungan untuk validitas butir soal ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.3
Interpretasi Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal

| No. | $r_{xy}$ | $t_{hitung}$ | $T_{tabel}$ | Kriteria |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,190 | 1,024 | 1,701 | Tidak Valid |
| 2 | 0,579 | 3,758 | 1,701 | Valid (cukup) |
| 3 | 0,248 | 1,354 | 1,701 | Tidak Valid |
| 4 | 0,685 | 4,975 | 1,701 | Valid (tinggi) |
| 5 | 0,190 | 1,024 | 1,701 | Tidak Valid |
| 6 | 0,277 | 1,525 | 1,701 | Tidak Valid |
| 7 | 0,214 | 1,159 | 1,701 | Tidak Valid |
| 8 | 0,248 | 1,354 | 1,701 | Tidak Valid |
| 9 | 0,140 | 0,748 | 1,701 | Tidak Valid |
| 10 | 0,640 | 4,407 | 1,701 | Valid (tinggi) |
| 11 | 0,272 | 1,496 | 1,701 | Tidak Valid |
| 12 | 0,317 | 1,769 | 1,701 | Valid (rendah) |
| 13 | 0,258 | 1,413 | 1,701 | Tidak Valid |
| 14 | 0,797 | 6,983 | 1,701 | Valid (tinggi) |
| 15 | 0,726 | 5,586 | 1,701 | Valid (tinggi) |
| 16 | 0,643 | 4,443 | 1,701 | Valid (tinggi) |
| 17 | 0,689 | 5,030 | 1,701 | Valid (tinggi) |
| 18 | 0,112 | 0,596 | 1,701 | Tidak Valid |
| 19 | 0,309 | 1,719 | 1,701 | Valid (rendah) |
| 20 | 0,677 | 4,867 | 1,701 | Valid (tinggi) |
| 21 | 0,689 | 5,030 | 1,701 | Valid (tinggi) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 22 | 0,742 | 5,857 | 1,701 | Valid (tinggi) |

**b. Analisis Reliabilitas Tes**

Reliabilitas tes adalah tingkat keajegan (kosistensi) suatu tes, yaitu sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg/konsisten. Untuk mencari reliabilitas butir soal tes berbetnuk uraian menggunakan rumus *Alpha* (Suherman, 2003, hlm. 154), yaitu:

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

Keterangan:

$r_{11}$ = koefisien reliabilitas

$n$ = banyaknya butir soal (item)

$\sum s_i^2$ = jumlah varians skor setiap item

$s_t^2$ = varians skor total

Untuk menginterpretasikan koefisen reliabilitas digunakan tolak ukur Guilford (Suherman, 2003, hlm. 139) yakni dapat dilihat pada Tabel 3.4 sebagai berikut:

Tabel 3.4
Klasifikasi Interpretasi Koefisien Reliablitias

| Koefisien Reliabilitas | Interpretasi Derajat Reliabilitas |
|---|---|
| $r_{xy} \leq 0{,}20$ | Sangat rendah |
| $0{,}20 \leq r_{11} < 0{,}40$ | Rendah |
| $0{,}40 \leq r_{11} < 0{,}70$ | Sedang |
| $0{,}70 \leq r_{11} < 0{,}90$ | Tinggi |
| $0{,}90 \leq r_{11} < 1{,}00$ | Sangat tinggi |

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes bentuk uraian, dari hasil perhitungan diperoleh $r_{11}$ sebesar 0,788. Dengan demikian berdasarkan kriteria di atas, maka reliabilitas instrumen tes termasuk ke dalam kategori tinggi. Artinya derajat ketetapan (reliabilitas) tes tersebut akan memberikan hasil yang relatif sama jika diteskan kembali kepada subjek yang sama pada waktu yang berbeda.

**c. Analisis Daya Pembeda**

Arikunto (2009, hlm. 214) menyatakan "daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang (berkemampuan rendah)". Sebuah soal dikatakan memiliki daya pembeda yang baik bila memang siswa yang pandai dapat mengerjakan dengan baik, sedangkan siswa kelompok rendah tidak dapat menyelesaikan soal tersebut dengan baik. Daya pembeda dihitung dengan memabgi *testee* ke dalam dua kelompok yaitu: kelompok atas (*the higher group*), yaitu kelompok *testee* yang tergolong pandai dan kelompok bawah (*the lower group*) yaitu kelompok *testee* yang tergolong rendah.

Untuk menentukan daya pembeda digunakan rumus (Suherman, 2003, hlm. 160), yaitu:

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

Keterangan:

$DP$ = daya pembeda

$JB_A$ = jumlah benar untuk kelompok atas

$JB_B$ = jumlah benar untuk kelompok bawah

$JS_A$ = jumlah siswa kelompok atas

Hasil perhitungan daya pembeda kemudian diinterpretasikan dengan klasifikasi yang dikemukan oleh Suherman dan Kusumah (1990, hlm. 202) dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut ini.

Tabel 3.5
Klasifikasi Koefisien Daya Pembeda

| Besarnya Daya Pembeda (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 | Sangat baik |

Secara lengkap hasil perhitungan untuk daya pembeda butir soal ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.6
Interpretasi Hasil Perhitungan Daya Pembeda Butir Soal

| No. | Daya Pembeda | Kriteria | No. | Daya Pembeda | Kriteria | No. | Daya Pembeda | Kriteria |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,156 | Jelek | 9 | 0,063 | Jelek | 17 | 0,219 | Cukup |
| 2 | 0,219 | Cukup | 10 | 0,438 | Baik | 18 | 0,156 | Jelek |
| 3 | 0,156 | Jelek | 11 | 0,063 | Jelek | 19 | 0,188 | Jelek |
| 4 | 0,344 | Cukup | 12 | 0,156 | Jelek | 20 | 0,594 | Baik |
| 5 | 0,094 | Jelek | 13 | 0.094 | Jelek | 21 | 0,219 | Cukup |
| 6 | 0,094 | Jelek | 14 | 0,625 | Baik | 22 | 0,25 | Cukup |
| 7 | 0 | Sangat jelek | 15 | 0,656 | Baik | | | |
| 8 | 0,156 | Jelek | 16 | 0,563 | Baik | | | |

**d. Analisis Tingkat Kesukaran Soal**

Tingkat kesukaran pada masing-masing butir soal dihitung dengan menggunakan rumus (Suherman dan Kusumah, 1990, hlm. 231):

$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{JS_A + JS_B}$$

Keterangan:

$IK$ = indeks kesukaran

$JB_A$ = jumlah benar untuk kelompok atas

$JB_B$ = jumlah benar untuk kelompok bawah

$JS_A$ = jumlah siswa kelompok atas

$JS_B$ = jumlah skor yang diperoleh seluruh siswa pada butir soal yang diolah

Hasil perhitungan tingkat kesukaran diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria tingkat kesukaran butir soal (Suherman dan Kusumah, 1990, hlm. 213) yang dapat dilihat pada Tabel 3.7 sebagai berikut.

Tabel 3.7
Kriteria Tingkat Kesukaran

| Indeks Kesukaran (IK) | Interpretasi |
|---|---|
| IK= 0,00 | Terlaku sukar |
| 0,00< IK ≤ 0,30 | Sukar |
| 0,30< IK ≤ 0,70 | Sedang |
| 0,70< IK ≤ 1,00 | Mudah |
| IK ≤ 1,00 | Terlalu mudah |

Secara lengkap hasil perhitungan untuk tingkat kesukaran butir soal ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.8
Interpretasi Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Butir Soal

| No. | Tingkat Kesukaran | Kriteria |
|---|---|---|
| 1 | 0,783 | Mudah |
| 2 | 0,842 | Mudah |
| 3 | 0,867 | Mudah |
| 4 | 0,842 | Mudah |
| 5 | 0,55 | Sedang |
| 6 | 0,85 | Mudah |
| 7 | 0,642 | Sedang |
| 8 | 0,9 | Mudah |
| 9 | 0,958 | Mudah |
| 10 | 0,833 | Mudah |
| 11 | 0,858 | Mudah |
| 12 | 0,883 | Mudah |

| | | |
|---|---|---|
| 13 | 0,85 | Mudah |
| 14 | 0,692 | Sedang |
| 15 | 0,583 | Sedang |
| 16 | 0,683 | Sedang |
| 17 | 0,3 | Sukar |
| 18 | 0,817 | Mudah |
| 19 | 0,892 | Mudah |
| 20 | 0,7 | Mudah |
| 21 | 0,3 | Sukar |
| 22 | 0,317 | Sedang |

Setelah melakukan perhitungan uji coba maka dapat dianalisis soal yang dapat digunakan yakni sebagai berikut.

Tabel 3.9
Rangkuman Interpretasi Hasil Uji Coba Butir Soal

| No. | Validitas | | Daya Pembeda | | Tingkat Kesukaran | | Keterangan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $r_{xy}$ | Kriteria | DP | Kriteria | IK | Kriteria | |
| 1 | 0,190 | Tidak Valid | 0,156 | Jelek | 0,783 | Mudah | Tidak digunakan |
| 2 | 0,579 | Valid (cukup) | 0,219 | Cukup | 0,842 | Mudah | Digunakan |
| 3 | 0,248 | Tidak Valid | 0,156 | Jelek | 0,867 | Mudah | Tidak digunakan |
| 4 | 0,685 | Valid (tinggi) | 0,344 | Cukup | 0,842 | Mudah | Digunakan |
| 5 | 0,190 | Tidak Valid | 0,094 | Jelek | 0,55 | Sedang | Tidak digunakan |
| 6 | 0,277 | Tidak Valid | 0,094 | Jelek | 0,85 | Mudah | Tidak digunakan |
| 7 | 0,214 | Tidak Valid | 0 | Sangat jelek | 0,642 | Sedang | Tidak digunakan |
| 8 | 0,248 | Tidak Valid | 0,156 | Jelek | 0,9 | Mudah | Tidak digunakan |
| 9 | 0,140 | Tidak Valid | 0,063 | Jelek | 0,958 | Mudah | Tidak digunakan |
| 10 | 0,640 | Valid (tinggi) | 0,438 | Baik | 0,833 | Mudah | Digunakan |
| 11 | 0,272 | Tidak Valid | 0,063 | Jelek | 0,858 | Mudah | Tidak digunakan |
| 12 | 0,317 | Valid (rendah) | 0,156 | Jelek | 0,883 | Mudah | Tidak digunakan |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | 0,258 | Tidak Valid | 0.094 | Jelek | 0,85 | Mudah | Tidak digunakan |
| 14 | 0,797 | Valid (tinggi) | 0,625 | Baik | 0,692 | Sedang | Digunakan |
| 15 | 0,726 | Valid (tinggi) | 0,656 | Baik | 0,583 | Sedang | Digunakan |
| 16 | 0,643 | Valid (tinggi) | 0,563 | Baik | 0,683 | Sedang | Digunakan |
| 17 | 0,689 | Valid (tinggi) | 0,219 | Cukup | 0,3 | Sukar | Digunakan |
| 18 | 0,112 | Tidak Valid | 0,156 | Jelek | 0,817 | Mudah | Tidak digunakan |
| 19 | 0,309 | Valid (rendah) | 0,188 | Jelek | 0,892 | Mudah | Tidak digunakan |
| 20 | 0,677 | Valid (tinggi) | 0,594 | Baik | 0,7 | Mudah | Digunakan |
| 21 | 0,689 | Valid (tinggi) | 0,219 | Cukup | 0,3 | Sukar | Digunakan |
| 22 | 0,742 | Valid (tinggi) | 0,25 | Cukup | 0,317 | Sedang | Digunakan |

Berdasarkan hasil perhitungan dan nilai realibilitas yang tinggi untuk seluruh soal dapat diketahui bahwa butir soal kemampuan komunikasi matematis dari 22 soal tersebut yang akan digunakan adalah soal no 2, 4, 10, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22.

**2. Instrumen Motivasi Belajar Siswa**

Instrumen motivasi belajar siswa diukur dengan menggunakan lembaran kuesioner/angket motivasi belajar. Angket motivasi belajar siswa mencerminkan motivasi belajar yang dimiliki siswa menurut indikator ciri-ciri motivasi belajar. Pertanyaan motivasi tersebut dari pertanyaan positif dan negatif. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kekonsitenan tanggapan siswa terhadap angket motivasi belajar. Tanggapan yang diberikan kepada siswa terhadap angket ini menggunakan skala Likert. Menurut Siregar (2013, hlm. 25) metode penyekalaan Likert merupakan "skala yang dapat digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang tentang suatu objek atau fenomena tertentu." Untuk penyekalaan dengan metode ini, sejumlah pertanyaan sikap telah ditulis berdasarkan kaidah penulisan pernyataan dan didasarkan pada rancangan skala yang ditetapkan. Responden akan diminta untuk menyatakan setuju atau tidaknya terhadap isi pernyataan dalam lima kategori jawaban, yaitu: sangat setuju (5), setuju (4), ragu-ragu (3), tidak setuju (2), dan sangat tidak setuju (1).

Angket motivasi belajar yang akan digunakan peneliti dalam penelitian ini disusun berdasarkan kisi-kisi yang disajikan pada Tabel 3.6 dibawah ini:

Tabel 3.10

Kisi-kisi Angket Motivasi Belajar

| Variabel | Indikator | Sub Indikator | Jenis Pertanyaan | | Jumlah Soal |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Positif | Negatif | |
| Motivasi Belajar | Tekun dalam menghadapi tugas | Kualitas hasil tugas | 1,3, | 2 | 3 |
| | | Waktu penyelesaian | 4,5,7 | 6 | 4 |
| | Ulet dalam menghadapi kesulitan | Sikap terhadap kesulitan | 9,10 | 8 | 3 |
| | | Usaha mengatasi kesulitan | 11,12 | 13 | 3 |
| | Menunjukkan minat | Partisipasi dalam mengikuti pelajaran | 14,15 | 16 | 3 |
| | | Semangat dalam mengikuti pelajaran | 17, 18 | 19, 20 | 3 |
| | Senang bekerja mandiri | Cara penyelesaian tugas | 21 | 22,23 | 3 |
| | | Memanfaatkan waktu di luar jam pelajaran | 24, 26, 27 | 25 | 4 |
| | Tidak mudah bosan pada tugas-tugas rutin | Penyelesaian tugas rutin | | 28,29,30 | 3 |
| | | Mengikuti kegiatan pembelajaran rutin | 32, 33 | 31 | 3 |
| | Dapat mempertahankan pendapatnya | Memberikan pendapat | 34, 36 | 35 | 3 |
| | | Sikap terhadap pendapat teman | 37,38 | 39 | 3 |
| | Senang mencari dan memecahkan masalah pelajaran | Mencari masalah lain | 40,41,42 | | 3 |
| | | Semangat memecahkan masalah | 43, 45 | 44 | 3 |

Dikembangkan dari Sardirman (2012, hlm.85)

Untuk menilai validitas semua pernyataan motivasi belajar, dilakukan *judgement* oleh dua orang pakar dengan kualitas doktor. Untuk memperoleh item soal angket yang layak pakai, seluruh indikator dikembangkan menjadi item-item soal sebanyak 45 item. Menurut para penimbang item-item yang kurang layak, baik secara konstruk maupun kebahasaannya, dilakukan revisi sesuai dengan saran-saran para penimbang tersebut.

### 3. Observasi

Dalam melakukan pengamatan secara langsung aktivitas guru dan siswa pada saat proses pembelajaran matematika yang dilakukan oleh guru, peneliti

melakukan observasi. Siregar (2013, hlm. 19) menyatakan "observasi atau pengamatan langsung adalah kegiatan pengumpulan data dengan melakukan penelitian langsung terhadap kondisi lingkungan objek penelitian yang mendukung penelitian, sehingga didapat gambaran secara jelas tentang kondisi objek penelitian tersebut." Observasi pada penelitian ini dilakukan pada setiap tindakan aktivitas belajar siswa dan guru pada kelas eksperimen. Lembar observasi ini hanya digunakan pada kelas eksperimen karena indikator-indikator pengamatan dikembangkan dibuat hanya untuk memonitor pelaksanaan pembelajaran matematika dengan strategi WBT. Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, serta gejala-gejala yang terjadi terhadap objek yang diobservasi (Sugiyono, 2010, hlm. 117)

## F. Teknik Pengumpulan Data

Mndapatkan data yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan yang berkaitan dengan penelitian, maka diperlukan teknik pengumpulan data yang sesuai dengan tujuan penelitian. Penelitian ini menggunakan tiga macam cara pengumpulan data yaitu instrumen motivasi belajar, tes kemampuan komunikasi matematis, dan observasi. Dalam pengumpulan data ini terlebih dahulu menentukan sumber data, kemudian jenis data, teknik pengumpulan data, dan instrumen yang digunakan. Teknik pengumpulan data secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.11 berikut ini:

Tabel 3.11
Teknik Pengumpulan Data

| No | Sumber Data | Jenis Data | Teknik Pengumpulan | Instrumen |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Siswa | Motivasi belajar diberikan sebelum dan setelah diberikan perlakuan | Skala Sikap | Angket motivasi belajar untuk mengetahui motivasi belajar siswa |
| 2. | Siswa | Kemampuan komunikasi matematis dengan menjawab soal-soal uraian yang diberikan | Tes Pretes dan Pascates | Soal uraian yang berhubungan dengan materi |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | sesuai dengan materi. Tes ini diberikan sebelum dan setelah mendapat perlakuan | | |
| 3. | Siswa dan Guru | Keterlaksanaan pembelajaran matematika dengan menggunakan strategi WBT | Observasi | Pedoman observasi aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran |

## G. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Ketiga tahapan tersebutdiuraikan sebagai berikut:

### 1. Tahap Persiapan

a. Menyusun proposal penelitian, kemudian diseminarkan dan setelah mendapat masukan dari tim penelaah seminar proposal maka proposal akan diperbaiki.
b. Merancang rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan instrumen penelitian
c. Memvalidasi insturmen, menagalisis dan merevisinya sebelum penelitian
d. Mengajukan permohonan izin penelitian kepada pihak-pihak terkait
e. Melaksanakan uji coba lapangan, mengumpulkan data hasil uji coba dan menganalisis data tersebut.

### 2. Tahap Pelaksanaan

a. Memberikan lembar angket motivasi belajar awal dan soal pretes kemampuan komunikasi matematis pada kelas dengan strategi WBT dan kelas konvensional
b. Melaksanakan pembelajaran pada kelas dengan strategi WBT dan kelas konvensional. Di kelas dengan strategi WBT dilakukan observasi untuk mengamati situasi yang terjadi dalam kelas ketika pembelajaran berlangsung.
c. Memberikan postes untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diberi perlakuan
d. Memberikan angket motivasi belajar kepada kelas dengan strategi WBT dan konvensional

### 3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini peneliti mengolah dan menganalisis data hasil tes, hasil angket motivasi belajar siswa, dan hasil obeservasi. Peneliti juga membuat kesimpulan hasil penelitian berdasarkan hipotesis yang telah dirumuskan.

## H. Teknik Analisis Data

Jenis data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah data kuantitatif berupa hasil angket motivasi belajar dan tes kemampuan komunikasi matematis siswa. Analisis data hasil tes dimaksudkan untuk mengetahui besarnya pengaruh pembelajaran dengan strategi WBT terhadap motivasi belajar dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Pengolahan dan analisis data hasil angket motivasi belajar dan tes kemampuan komunikasi matematis siswa dilakukan dengan berbantuan software SPSS versi 20. Adapun langkah-langkah uji statistik yang dilakukan adalah sebagai berikut.

### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* dengan langkah-langkah sebagai berikut (Kadir, 2010, hlm. 109).

a. Rumusan hipotesis pada uji normalitas adalah sebagai berikut:

   $H_o$ : Data berdistribusi normal

   $H_1$ : Data tidak berdistribusi normal

b. Data diurutkan dari yang terkecil ke yang terbesar

c. Menentukan kumulatif proporsi (kp)

d. Data ditransformasikan ke skor baku : $z_I = \frac{x_i - \bar{x}}{SD}$

e. Menentukan luas kurva $z_i$ (z-tabel)

f. Menentukan $a_1$ dan $a_2$

g. Nilai mutlak maksimum dari $a_1$ dan $a_2$ dinotasikan dengan Do

h. Menentukan harga D-tabel

i. Kriteria pengujian

   Jika Do $\leq$ D-tabel maka $H_o$ diterima

   Jika Do $>$ D-tabel maka $H_o$ ditolak

Apabila data tidak berdistribusi normal, dapat dilakukan uji nonparametik yaitu *Uji Mann Whitney-U*.

**2. Uji Homogenitas**

Pengujian homogenitas variansi antara dua kelas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah variansi kedua kelas sama atau berbeda. Uji homogenitas dilakukan apabila pada uji normalitas diperoleh kesimpulan bahwa data berdistribusi normal. Hipotesis yang akan diuji dapat juga dinyatakan sebagai berikut (Sudjana, 2005, hlm. 237).

$H_0$ : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$H_1$ : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Keterangan :

$\sigma_1^2$ = Variansi skor tes kelas dengan strategi WBT

$\sigma_2^2$ =Variansi skor tes kelas konvensional.

Uji statistiknya menggunakan uji homogenitas variansi dua peubah bebas, yaitu uji F, dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{S_{besar}^2}{S_{ke5cil}^2}$$

Kriteria pengujian adalah terima $H_0$ jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan $F_{tabel} = F_{(\propto)(n_1-1;n_2-1)}$ dan tolak $H_0$ jika F mempunyai harga-harga lain (Kadir, 2010, hlm. 118).

**3. Uji Perbedaan Dua Rerata**

Untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan motivasi belajar dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapa pembelajaran dengan strategi WBT dibangdingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional maka dilakukan pengujian perbedaan dua rerata dengan $\propto = 0.05$. adapun hipotesis untuk kemampuan komunikasi matematis adalah:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$

$\mu_1$ = rerata skor kelompok eksperimen

$\mu_2$ = rerata skor kelompok kontrol

Jika data hasil tes kedua kelas berdistribusi normal dan homogen, maka uji perbedaan dua rata-rata untuk data pretes dan postes menggunakan uji t independen. Jika data hasil tes kedua kelas berdistribusi normal dan variansi keduanya tidak homogen maka digunakan uji t' independen. Jika data hasil tes kedua kelas tidak berdistribusi normal dan variansi keduanya tidak homogen maka statistika yang digunakan adalah pengujian bebas asumsi atau uji nonparametrik, yaitu uji *Mann-Whitney U* (Uji-U).

Berikut ini uji statistik yang digunakan untuk uji t independen dengan rumus (Sudjana, 2005, hlm. 239).

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Kriteria pengujian $H_0$ diterima jika $t_{hitung} < t_{1-\propto}$ dimana dk = $n_1 + n_2 - 2$ dan $H_0$ ditolak jika $t_{hitung}$ memiliki harga lain.

Sedangkan untuk uji t' menggunakan rumus sebagai berikut:

$$t' = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

kriteria pengujian untuk uji dua pihak adalah terima hipotesis jika $H_0$ jika $-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$. Kriteria pengujian untuk uji satu pihak adalah $H_0$ jika $t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$, dengan $w_1 = \frac{S_1^2}{n_1}$, $w_2 = \frac{S_2^2}{n_2}$, $t_1 = t_{(1-\propto),(n_1-1)}$ dan $t_2 = t_{(1-\propto),(n_2-1)}$ (Sudjana, 2005: 241)

Keterangan:

$S$ = Simpangan baku gabungan dari kedua kelompok

$S_1$ = Simpangan baku kelas yang menggunakan pembelajaran dengan strategi WBT

$S_2$ = Simpangan baku kelas yang menggunakan pembelajaran dengan pendekatan konvensional

$\overline{x_1}$ = Rerata dari skor postes dari pembelajaran dengan strategi WBT

$\overline{x_2}$ = Rerata dari skor postes pembelajaran dengan strategi WBT

$n_1$ = Banyak siswa kelas yang menggunakan pembelajaran dengan strategi WBT

$n_2$ = Banyak siswa kelas yang menggunakan pembelajaran dengan pendekatan konvensional

**4. Peningkatan (*N-gain*)**

Langkah akhir dari pengolahan data, yaitu data *gain* yang berfungsi untuk mengetahui peningkatan kemampuan menulis laporan teks pengamatan dan kemampuan berpikir kreatif dengan menggunakan pendekatan saintifik. Rumusan yang digunakan, yaitu:

$$\boldsymbol{Gain\ ternormalisasi}\ (\boldsymbol{g}) = \frac{\boldsymbol{Skor_2 - skor_1}}{\boldsymbol{skor\ ideal - skor_1}}$$

Keterangan

Skor 1 : nilai prates

Skor 2 : nilai pascates

Skor ideal : nilai ideal

Setelah hasil diketahui, peneliti menyimpulkan peningkatan kemampuan siswa dengan menggunakan kategori *gain* ternormalisasi $(g)$ menurut Meltzer (2002, hlm. 184)

$g < 0{,}3 : rendah$

$0{,}3 \leq g < 0{,}7 : sedang$

$0{,}7 \leq g : tinggi$