PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *THE LEARNING CELL* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

SARA SEPTIA
NIM. 140205146

Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Matematika

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2019 M/ 1440 H

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *THE LEARNING CELL* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Oleh

SARA SEPTIA
NIM. 140205146
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Matematika

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Acc 30/12-2019	
Dr. H. Nuralam, M. Pd.	**T. Murdani Saputra, M.Si**
NIP. 196811221995121001	Nip. 199008212019031007

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *THE LEARNING CELL* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Pada Hari/Tanggal Selasa, 07 Januari 2020 M / 12 Jumadil Awal 1441 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Dr. H. Nuralam, M.Pd.
NIP.196811221995121001

Sekretaris,

Vina Apriliani, M.Si.
NIP.199304172018012002

Penguji I

T. Murdani Saputra, M.Si.
NIP.199008212019031007

Penguji II

Drs. H. Adnan Ismail, M.Pd.
NIP.194710041973021001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh

Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag
NIP.195903091989031001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Sara Septia
NIM	:	140205146
Prodi	:	Pendidikan Matematika
Fakultas	:	Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Judul Skripsi	:	Penerapan Model Pembelajaran *The Learning Cell* Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 20 Januari 2020

Sara Septia
NIM. 140205146

ABSTRAK

Nama	: Sara Septia
NIM	: 140205146
Fakultas/Prodi	: Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Matematika
Judul	: Penerapan Model Pembelajaran *The Learning Cell* untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP
Tebal Skripsi	: Halaman
Pembimbing I	: Dr. H. Nuralam, M. Pd
Pembimbing II	: T. Murdani Saputra, M. Si
Kata Kunci	: Model Pembelajaran *The Learning Cell*, Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis siswa dipengaruhi oleh beberapa hal, salah satunya adalah penggunaan model pembelajaran. Penerapan model pembelajaran yang tepat untuk menyampaikan suatu materi sangat membantu siswa dalam menerima materi yang disampaikan. Oleh karena itu perlu dilakukan proses pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif. Pembelajaran dengan menggunakan model *The Learning Cell* cenderung membuat siswa menjadi lebih aktif karena mendapatkan perannya masing-masing, yaitu satu orang bertindak sebagai tutor/fasilitator dan satu orang lainnya bertindak sebagai siswa, dan kegiatan tersebut dilakukan secara bergantian. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran *The Learning Cell* dan (2) untuk mengetahui perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan menggunakan model *The Learning Cell* dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Quasi Eksperimen*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMPN 1 Baitussalam. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan *random sampling*, dengan kelas VII-B sebagai kelas eksperimen dan kelas VII-C sebagai kelas kontrol. Instrumen penelitian terdiri dari perangkat pembelajaran dan lembar tes. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes yang terdiri dari *pre-test* dan *pos-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *The Learning Cell* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajarani *The Learning Cell* lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Dengan mengucapkan puji serta syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT Tuhan pencipta alam. Karena rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Penerapan Model Pembelajaran *The Learning Cell* untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP" Shalawat dan salam tercurah kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang merupakan sosok yang amat mulia yang menjadi penuntun setiap manusia.

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan tugas akhir yang harus diselesaikan oleh mahasiswa/i yang hendak menyelesaikan pendidikan di setiap program studi di UIN Ar-Raniry.

1. Dalam hal ini penulis ingin menghantarkan ucapan terimakasih kepada: Bapak Dr. Nuralam M.Pd. selaku pembimbing I dan Bapak T. Murdani Sapurta, M. Si. selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Dekan Dekan Fakultas Tarbiyah, Penasihat Akademik, para Dosen yang telah membekali ilmu-ilmu.
3. Bapak Dr. M. Duskri, M.Kes. sebagai Ketua Prodi Pendidikan Matematika beserta seluruh stafnya yang telah banyak memberi bantuan.
4. Bapak Irwanuddin, S.Ag. sebagai Kepala Sekolah SMP Negeri 1 Baitussalam, Ibu Aisyah S. Pd selaku guru matematika Kelas VII-B, ibu Dra. Suraiya selaku guru matematika kelas VII-C, staf pengajar dan karyawan beserta para siswa yang turut berpartisipasi dalam penelitian ini.

5. Teristimewa untuk Ayahanda Lazuardi dan Ibunda Siti Hasanah yang senantiasa selalu memberi dorongan baik materi maupun moril serta tak henti selalu mendoakan kesuksesan penulis.
6. Teristimewa untuk Yunni Anggraini, Megawarni Sumardin, Fitria Samsuar dan Mohd. Rasyadi Sakti yang senantiasa selalu memberi dorongan baik materi maupun semangat kepada penulis. Serta kepada kakak Nisa Rahmita, Citra Juniarsi dan seluruh keluarga besar yang tak henti memberikan semangat kepada penulis.
7. Teristimewa kepada sahabat seperjuangan Kiki Trina, Aldi Suharja, Ismail Harun, Helman, Junaisya, Nita Elvida, Liza Novikha, yunni, Kairol Puadi, Mufazillah yang selalu bersedia mendengarkan keluh kesah, membantu dan senantiasa memberi semangat kepada penulis.
8. Serta kepada Mahasiswa/i PMA angkatan 2014 seperjuangan yang telah memberikan dorongan dan semangat dalam penulisan skripsi ini.

Atas segala bantuan dan bimbingan serta dorongan semangat yang telah bapak, ibu serta teman-teman berikan kepada penulis, semoga mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Meskipun akhirnya skripsi ini telah selesai, penulis tetap menyadari bahwa masih sangat banyak sekali kekurangan dan kesalahan. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritikan serta saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Demikian sepatah dua kata dari penulis semoga apa yang telah kita lakukan dapat bermanfaat bagi peningkatan pendidikan di daerah kita ini dan selalu mendapat

جامعة الرانري
A R - R A N I R Y

ridha-Nya. Hanya kepada Allah jualah kita berserah diri semoga skripsi ini berguna bagi kita semua. Amin ya Rabbal ‘Alamin.

Banda Aceh, 25 Desember 2019
Penulis,

Sara Septia

جامعة الرانري
AR-RANIRY

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL ..... **i**
PENGESAHAN PEMBIMBING ..... **ii**
PENGESAHAN SIDANG ..... **iii**
ABSTRAK ..... **iv**
KATA PENGANTAR ..... **v**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR TABEL ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **xii**

BAB I : PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Rumusan Masalah 15
C. Tujuan Penelitian 15
D. Manfaat Penelitian 15
E. Definisi Operasional 16

BAB II : LANDASAN TEORETIS **20**
A. Teori Belajar Konstruktivisme 20
B. Karakteristik Pembelajaran Matematika SMP 22
C. Tujuan Pembelajaran Matematika SMP 26
D. Model Pembelajaran *The Learning Cell* 29
1. Karakteristik Pembelajaran *The Learning Cell* 33
2. Langkah-langkah Pelaksanaan Model Pembelajaran *The Learning Cell* 35
3. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *The Learning Cell* 35
E. Kemampuan Komunikasi Matematis 37
F. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis 39
G. Materi Himpunan 42
H. Penerapan indicator kemampuan komunikasi matematis 44
I. Penelitian relevan 45
J. Kerangka pikir 46
K. Hipotesis Penelitian 50

BAB III : METODE PENELITIAN **51**
A. Rancangan Penelitian 51
B. Populasi dan Sampel Penelitian 52
C. Instrumen Penelitian 53
D. Teknik Pengumpulan Data 55
E. Teknik Analisis Data 55

BAB IV : HASIL PENELITIAN 63

A. Deskripsi Lokasi Penelitian 63
B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian 64
C. Deskripsi Hasil Penelitian 65
D. Pembahasan Kemampuan Komunikasi Matematis 121

BAB V : PENUTUP .....
A. Kesimpulan 129
B. Saran 129

DAFTAR KEPUSTAKAAN 129
LAMPIRAN-LAMPIRAN 132
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

جامعة الرانري
A R - R A N I R Y

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian 44
Tabel 3.2 Rubrik Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis 46
Tabel 3.3 Kriteria Nilai *N-Gain* 52
Tabel 4.1 Jumlah Guru SMPN 1 Baitussalam 61
Tabel 4.2 Data Guru Matematika SMPN 1 Baitussalam 61
Tabel 4.3 Jumlah Siswa SMPN 1 Baitussalam 62
Tabel 4.4 Jadwal Kegiatan Penelitian Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol 63
Tabel 4.5 Hasil Penskoran Eksperimen (Data Ordinal) 64
Tabel 4.6 Hasil Penskoran *Pre-Test* Kelas Eksperimen 65
Tabel 4.7 Nilai Frekuensi *Pre-Test* Kelas Eksperimen 68
Tabel 4.8 Nilai Proporsi 69
Tabel 4.9 Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas (F(*z*)) 70
Tabel 4.10 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data *Pre-Test* Kelas Eksperimen Secara Manual 71
Tabel 4.11 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data *Pre-Test* Kelas Eksperimen Menggunakan MSI 72
Tabel 4.12 Hasil Konversi Data *Pre-test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kelas Eksperimen 73
Tabel 4.13 Hasil Penskoran *Post-test* Eksperimen (Data Ordinal) 73
Tabel 4.14 Hasil Penskoran *Post-Test* Kelas Eksperimen Menggunakan MSI 74
Tabel 4.15 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data *Post-Test* Kelas Eksperimen Secara Manual 75
Tabel 4.16 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data *Post-Test* Kelas Eksperimen Menggunakan MSI 75
Tabel 4.17 Hasil Konversi Data *Post-Test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kelas Eksperimen 76
Tabel 4.18 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-Test* Kelas Eksperimen 78
Tabel 4.19 Uji Normalitas Sebaran *Pre-Test* Kelas Eksperimen 79
Tabel 4.20 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-Test* Kelas Eksperimen 82
Tabel 4.21 Uji Normalitas Sebaran *Post-Test* Kelas Eksperimen 83
Tabel 4.22 Hasil N-Gain Kelas Eksperimen 85
Tabel 4.23 Hasil N-Gain Kelas Eksperimen 86
Tabel 4.24 Hasil *Pre-Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol Data Ordinal 89
Tabel 4.25 Hasil Penskoran *Pre-Test* Kelas Kontrol 90
Tabel 4.26 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data *Pre-Test* Kelas Kontrol Secara Manual 91
Tabel 4.27 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval

Data *Pre-Test* Kelas Kontrol Menggunakan MSI..... 91
Tabel 4.28 Hasil Konversi Data *Pre-test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kelas Kontrol..... 92
Tabel 4.29 Hasil Penskoran Kelas Kontrol (Ordinal) 92
Tabel 4.30 Hasil Penskoran *Post-Test* Kelas Kontrol..... 93
Tabel 4.31 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data *Post-Test* Kelas Kontrol Secara Manual 94
Tabel 4.32 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data *Post-Test* Kelas Kontrol Menggunakan MSI 95
Tabel 4.33 Hasil Konversi Data *Post-Test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kelas Kontrol..... 95
Tabel 4.34 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol..... 97
Tabel 4.35 Uji Normalitas Sebaran *Pre-test* Kelas Kontrol..... 98
Tabel 4.36 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Kontrol 101
Tabel 4.37 Uji Normalitas Sebaran *Post-test* Kelas Kontrol 103
Tabel 4.38 Hasil *N-Gain* Kelas Eksperimen..... 105
Tabel 4.39 Hasil *N-Gain* Kelas Kontrol..... 107
Tabel 4.40 Rekapitulasi Hasil *N-Gain* 108

جامعة الرانري
A R - R A N I R Y

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Rata-rata *N-Gain* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol..... 108
Gambar 4.2 Lembar Jawaban *Pre-test* Kelas Eksperimen 113
Gambar 4.3 Lembar Jawaban *Post-test* Kelas Eksperimen 118
Gambar 4.4 Lembar Jawaban *Pre-test* Kelas Kontrol 122
Gambar 4.5 Lembar Jawaban *Post-test* Kelas Eksperimen 125

جامعة الرانري
A R - R A N I R Y

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan memiliki peranan penting bagi kehidupan. Karena dengan pendidikan dapat menentukan maju mundurnya proses perkembangan suatu bangsa. Oleh karena itu, pemerintah selalu berusaha meningkatkan mutu pendidikan baik di tingkat sekolah dasar hingga ke tingkat perguruan tinggi.

Menurut Ki Hajar Dewantara (Bapak Pendidikan Nasional Indonesia) bahwa pendidikan untuk menuntun segala kodrat yang ada pada anak-anak agar mereka sebagai manusia dan sebagai anggota masyarakat dapat mencapai keselamatan dan kebahagiaan setinggi-tingginya. Menurut pendapat tersebut pendidikan dapat dikatakan sebagai pertolongan yang diberikan terhadap perkembangan peserta didik untuk mencapai kedewasaannya, tujuannya agar anak cukup cakap melaksanakan tugas hidupnya sendiri tanpa mengharapkan bantuan orang lain, dan berguna untuk bekal masa depannya.[1]

Perkembangan dan perubahan juga terjadi dalam kehidupan masyarakat, di antaranya yaitu ilmu pengetahuan dan teknologi serta seni dan budaya. Kemajuan teknologi dan informasi tidak terlepas dari peran pendidikan. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut memberikan informasi dengan mudah dan cepat melalui berbagai sumber media yang tersedia. Peran siswa dalam pencapaian, perolehan informasi tersebut dan cara mempergunakannya seiring

---

[1]Stefanus M. Marbun, *Psikologi Pendidikan*, (Jogyakarta: Uwais Inspirasi Indonesia, 2018), h. 10.

dengan perkembangan jaman dibutuhkan kemampuan siswa dalam berfikir secara kritis, sistematis, logis, kreatif dan adanya kemauwan pada dirinya.[2]

Salah satu yang menjadi perhatian pemerintah adalah pendidikan matematika. Karena kemajuan teknologi tidak terlepas dari peran matematika didalam menyelesaikan persoalan kehidupan nyata. Karena matematika sebagai penompang teknologi informasi salah satu contohnya dalam menyelesaikan persoalan di bidang ekonomi, biasanya dalam menyelesaikan masalah teknologi yang biasanya cukup lama dengan adanya bantuan matematika sehingga lebih mudah, simpel, efisien dalam menyelesaikan persoalan tersebut. Sedemikian penting matematika tersebut maka menjadi salah satu hal yang di prioritaskan dalam pembelajaran yang diajarkan pada jenjang SD, SMP, SMA serta perguruan tinggi.

Dalam beberapa kemampuan yang dibutuhkan itu Matematika sangat berperan penting, tampak pada keterkaitan matematika dalam kehidupan manusia. Contohnya dapat ditunjukkan dalam kehidupan nyata seperti penguasaan dalam bidang perekonomian, perdagangan, industri, statistika, sosial, budaya masyarakat untuk menyelesaikan masalah.

Ternyata di dalam kegiatan dikehidupan sehari-hari tersebut membutuhkan komunikasi antara beberapa aktivitas didalam menyeselesaikan persoalan matematis. Komunikasi itu dapat berbentuk membuat gambar, menyampaikan informasi baik secara lisan maupun tulisan dan hal tersebut tidak dapat terlepas

---

[2]HS. Suriadi, *Karakteristik Matematikawan*, (Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama, 2012), h. 23.

dari kehidupan nyata manusia. Sedemikian penting komunikasi tersebut maka komunikasi itu menjadi perhatian di dalam pembelajaran matematika.

Sesuai dalam NCTM tahun 2000 dijelaskan bahwa matematika mempunyai lima kemampuan mendasar yang merupakan standar kemampuan matematika, yaitu pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan bukti (*reasoning and proof*), komunikasi (*communication*), koneksi (*connection*) serta representasi (*representation*). Berdasarkan standar kemampuan yang ditentukan, pembelajaran matematika tidak hanya dituntut untuk menyampaikan materi dan menerima materi, tetapi harus mempunyai kemampuan dan keterampilan untuk mencapai keberhasilan dalam bidang matematika.[3]

Kompetensi lulusan dalam bidang studi matematika pada kurikulum 2013 adalah mengusung adanya peningkat an dan keseimbangan *soft skill* dan *hard skill* yang meliputi aspek kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan dalam bidang matematika. Kurikulum 2013 menggunakan pendekatan ilmiah dan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik berbasis pada konsep, teori dan fakta empiris yang dapat dipertanggungjawabkan. Menurut Permendikbud No. 81 A tahun 2013 dijelaskan bahwa proses pembelajaran berdasarkan pendekatan saintifikterdiri dari mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi (mengolah informasi) dan mengkomunikasikan.[4]

جامعة الرانري
A R - R A N I R Y

---

[3]National Council of Teacher of Mathematics, *Principle and Standard of School Mathematics*, (Reston: NCTM, 2000), h. 29

[4]Permendikbud No. 81 A, *Implementasi Kurikulum*, (Jakarta: 2013), h. 15

Salah satu tujuan pembelajaran matematika di sekolah menurut Permendiknas No. 22 adalah mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.[5] Komunikasi merupakan salah satu tujuan pembelajaran dalam matematika sehingga diperlukannya kemampuan berkomunikasi yang baik untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika.

Menurut NCTM membaca merupakan salah satu aspek kemampuan komunikasi matematis.[6] Komunikasi merupakan salah satu tujuan pengajaran dan belajar matematika serta menilai pengetahuan siswa, karena komunikasi merupakan bagian yang penting bagi siswa untuk mengungkapkan hasil pemikiran mereka secara lisan ataupun tertulis.Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang diharapkan dapat dikuasai oleh siswa. Kemampuan komunikasi matematis erat kaitannya dengan merepresentasikan ide matematika dan simbol yang penting untuk diaplikasikan dalam pemecahan masalah matematika.

Sama halnya seperti yang dikemukakan oleh Viseu dan Oliveria yang mengatakan bahwa melalui komunikasi dapat merangsang siswa untuk membagi

جامعة الرانري
A R - R A N I R Y

---

[5]Sri Wardani & Rumiyati, *Instrument Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS*, (Yogyakarta: PPPPTK, 2011), h. 12

[6]National Council of Teacher of Mathematics, *Principle and Standard*..., h.60

ide, pikiran, dugaan dan solusi matematika.[7] Selanjutnya ditegaskan bahwa dalam silabus pendidikan matematika saat ini harus merekomendasikan bahwa siswa harus mampu mengekspresikan ide-ide mereka, menafsirkan dan memahami ide-ide yang disajikan dan berpartisipasi secara konstruktif dalam diskusi tentang ide-ide, proses dan hasil matematika.

Komunikasi memegang peranan yang sangat penting dalam proses pembelajaran matematika, karena dengan komunikasi siswa dapat bertukar ide, baik di antara siswa sendiri maupun di antara siswa dengan guru dan lingkungannya. Menurut Prayitno, komunikasi matematis diperlukan oleh orang-orang untuk mengkomunikasikan gagasan atau penyelesaian masalah matematika, baik secara lisan, tulisan, ataupun visual, baik dalam pembelajaran matematika maupun di luar pembelajaran matematika.[8] Setiap orang yang berkepentingan dengan matematika juga akan memerlukan komunikasi dalam perbendaharaan yang lebih banyak.

Komunikasi merupakan alat untuk menyampaikan ide atau gagasan yang dimiliki siswa khususnya dalam matematika. Dari komunikasi tersebut dapat dilihat sejauh mana siswa tersebut memahami konten pembelajaran dalam matematika itu sendiri.

---

[7]Aloisius L. Son, pentingnya Kemampuan Komunikasi Matemstika Bagi Mahasiswa Calon Guru Matematika, *Gema Wiralodra*, Vol. VII, No. 1, Juni 2015, h. 4. Dikutip dari Viseu, F., dan Oliveria, I. B., "Open-ended Tasks in the Promotion of Classroom Communication in Mathematics". *International Electronic Journal of Elementary Education. (journal online)* 4(2), h. 287-300.

[8]S. Prayitno, dkk, "Komunikasi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berjenjang Ditinjau dari Perbedaan Gender", *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*. 9 November 2013, h. 566

Sedemikian penting komunikasi tersebut ternyata bertolak belakang dengan fakta di lapangan, tidak semua siswa terbiasa menggunakan soal-soal yang membutuhkan kemampuan komunikasi matematis dalam proses pembelajarannya sehingga kebanyakan siswa masih mengalami kesulitan dalam mengkomunikasikan bahasa matematika yang kebanyakan dalam bentuk simbol dan kemudian menerjemahkannya ke dalam bentuk sehari-hari atau sebaliknya. Berdasarkan survey pada tahun 2012 didapatkan bahwa Indonesia berada pada urutan 62 dari 64 negara peserta. Sedangkan berdasarkan survey PISA 2015 didapatkan bahwa Indonesia pada urutan 62 dari 72 negara peserta.[9] Dari hasil survey PISA tersebut diketahui bahwa peringkat Indonesia 2015 naik dari pada tahun 2013, meskipun tergolong dalam tingkat yang rendah. Sedangkan hasil UN tahun 2017 dalam pelajaran matematika, Aceh menduduki peringkat 22 dari 34 provinsi yang ada di Indonesia. Sedangkan hasil UN di sekolah yang ingin dilakukan penelitian yaitu SMPNegeri 1 Baitussalam selama tiga tahun terakhir menduduki peringkat 53 dari 58 sekolah negeri yang ada di Aceh Besar.[10] Rendahnya hasil tersebut dikarenakan kebanyakan pembelajaran yang diterapkan di sekolah adalah pembelajaran konvensional atau *teacher centered* di mana guru paling dominan dalam menjelaskan materi pelajaran di kelas hingga sehingga hanya sedikit kesempatan siswa untuk mengeksplorasi kemampuannya dalam mengkomunikasi gagasan pada matematika.

---

[9]OECD, PISA 2012 *Result In Fokus What 15 Years Old Know and What They Can Do With What They Know.* Tersedia: http://www.Oecd.Org/Pisa/Pisa-2015-Resultinfocus.Pdf.

[10]Rekap Hasil Ujian Nasional Tingkat sekolah. Tersedia https://puspendik.kemdikbud.go.id/hasil-un/.

جامعة الرانري
A R - R A N I R Y

Selain itu peneliti juga melakukan identifikasi awal dari salah satu kelas VIII SMP Negeri 1 baitussalam kaju. Identifikasi awal diberikan berupa 2 soal esay yang mengandung indikator kemampuan komunikasi siswa yaitu indikator mengunakan kosakata dengan tepat, menggunakan diagram, grafik, model, dan tabel serta diberikan keterangan yang tepat dan skala yang tepat, menuliskan perhitungan dengan tepat. Hasil analisis atau alur berpikir yang dituliskan sesuai dengan permasalahan yang diselesaikan, serta membuat persamaan aljabar dan pernyataan, diagram, rumus, grafik, model, simbol, notasi, tabel, atau notasi-notasi matematika yang lain yang sesuai. materi pada soal merupakan materi himpunan yang telah dipelajari di kelas VIII. Soalnya sebagai berikut :

> "Di sebuah kelas tercatat ada 21 siswa yang gemar bermain basket, 19 siswa gemar bermain sepak bola, 8 siswa gemar bermain basket dan sepak bola, serta ada juga 14 orang siswa yang tidak gemar olahraga. Maka hitunglah berapa banyak siswa di dalam kelas tersebut ? "

> "Di perusahaan apple terdapat 69 orang pelamar yang harus mengikuti tes tertulis dan tes wawancara agar dapat diterima sebagai karyawan. Dan ternyata ada 32 orang pelamar lulus untuk tes wawancara, lalu kemudian ada 48 orang pelamar lulus untuk tes tertulis, dan akhirnya ada juga 6 orang pelamar yang tidak mengikuti kedua tes tersebut. Maka hitunglah berapa banyak pelamar yang akan diterima sebagai karyawan ? "

Dari soal tersebut 1 dan soal 2, diharapkan siswa mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan yang ditanyakan, mampu mengubah ke bentuk diagram venn, mampu membuat model matematika dari soal tersebut, mampu menyelesaikan dengan benar, dan dapat menuliskan kesimpulan sesuai dengan indikator komunikasi yang dimuat dalam soal tersebut. Berikut deskripsi jawaban yang diinginkan :

جامعة الرانري
A R - R A N I R Y

Tabel 1.3. Deskripsi jawaban yang diinginkan

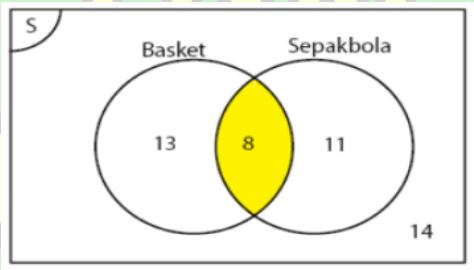
Penyelesaian soal no 1:

Diketahui : Banyak siswa yang gemar bermain basket dan sepak bola $= 8$ orang siswa.

Banyak siswa yang hanya gemar bermain basket ada $21 - 8 = 13$ orang siswa. Banyak siswa hanya gemar bermain sepak bola ada $19 - 8 = 11$ orang siswa. Banyak siswa yang tidak gemar berolahraga ada 14 orang siswa.

Ditanya : Hitunglah berapa banyak siswa di dalam kelas tersebut ?
Indikator komunikasi yang termuat pada langkah ini adalah mengunakan kosakata dengan tepat.

Jawab : Maka himpunan tersebut dapat digambarkan dengan bentuk diagram venn seperti gambar yang di bawah ini :



Bentuk diagram venn

Indikator komunikasi yang termuat pada langkah ini adalah menggunakan diagram, grafik, model, dan tabel serta diberikan keterangan yang tepat dan skala yang tepat dan skala yang sesuai.

Jumlah total dari siswa nya ada :

$$S = 13 + 8 + 11 + 14$$
$$S = 46\ orang\ siswa$$

Adapun Indikator komunikasi yang termuat pada langkah ini adalah menuliskan perhitungan dengan tepat. Hasil analisis atau alur berpikir yang dituliskan sesuai dengan permasalahan yang diselesaikan. Jadi, banyak siswa yang di dalam kelas tersebut ada = 46 orang siswa.

Indikator komunikasi yang termuat pada langkah ini adalah membuat persamaan aljabar dan pernyataan, diagram, rumus, grafik, model, simbol, notasi, tabel, atau notasi-notasi matematika yang lain yang sesuai.

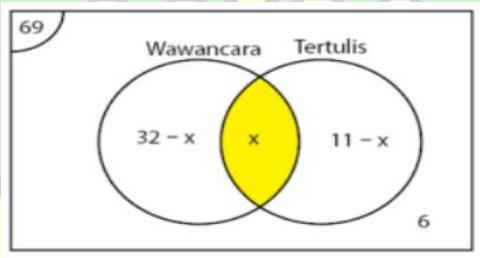
Penyelesaian soal no 2:

Diketahui : Misalkan Banyak pelamar tadi yang diterima sebagai karyawan $= x$
Banyak pelamar yang hanya lulus tes wawancara = $32 - x$ orang pelamar.
Banyak pelamar yang hanya lulus tes tertulis = 48 – x orang pelamar.
Banyak pelamar yang tidak mengikuti kedua tes = 6 orang pelamar.

Ditanya : hitunglah berapa banyak pelamar yang akan diterima sebagai karyawan ?

Indikator komunikasi yang termuat pada langkah ini adalah mengunakan kosakata dengan tepat.

Jawab : Maka himpunan tersebut dapat digambarkan dengan bentuk diagram venn seperti gambar yang di bawah ini :



Bentuk diagram venn

Indikator komunikasi yang termuat pada langkah ini adalah menggunakan diagram, grafik, model, dan tabel serta diberikan keterangan yang tepat dan skala yang tepat dan skala yang sesuai.

Banyak pelamar yang diterima sebagai karyawan ialah :

$$32 - x + x + 48 - x = 69$$

$$80 - x = 69$$

$$x = 80 - 69$$

$$x = 11 \text{ orang pelamar}$$

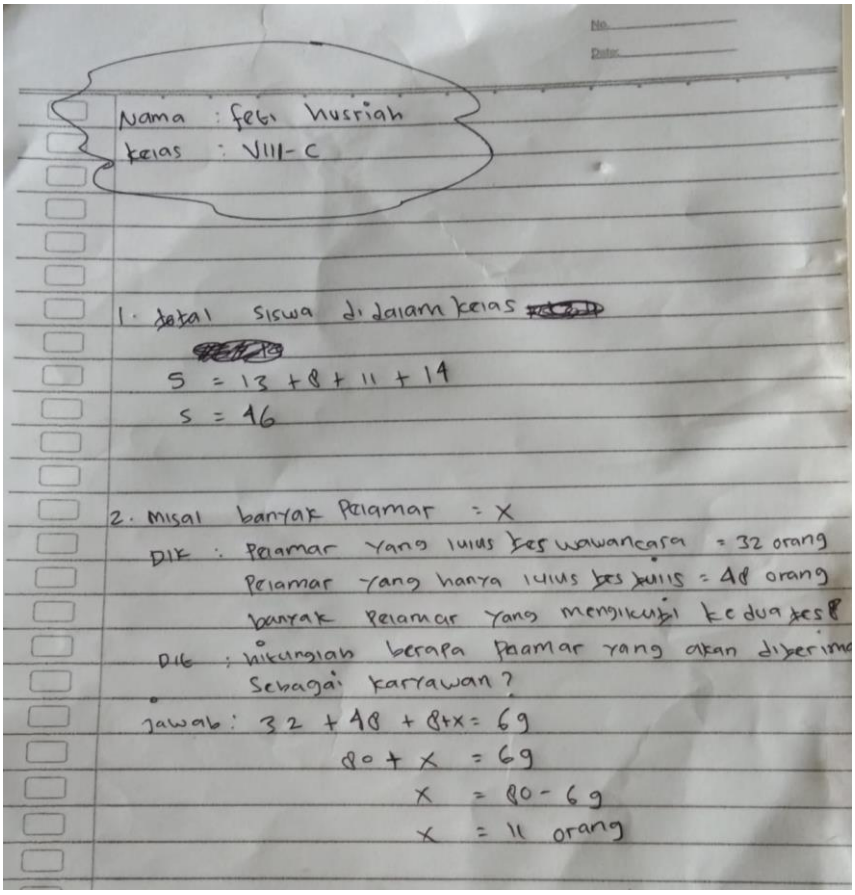
Indikator komunikasi yang termuat pada langkah ini adalah menuliskan perhitungan dengan tepat. Hasil analisis atau alur berpikir yang dituliskan sesuai dengan permasalahan yang diselesaikan.

Jadi, banyak pelamar yang akan diterima sebagai karyawan di perusahaan apple ialah = 11 orang pelamar.

Indikator komunikasi yang termuat pada langkah ini adalah membuat persamaan aljabar dan pernyataan, diagram, rumus, grafik, model, simbol, notasi, tabel, atau notasi-notasi matematika yang lain yang sesuai.

Sebagian besar siswa menjawab soal tersebut seperti yang dipaparkan pada gambar berikut :

Gambar 1.2. jawaban siswa menyelesaikan soal himpunan



Sumber : Hasil observasi awal.

Jawaban tersebut di atas pada soal no 1 rata-rata siswa hanya mampu menyelesaikan soal dengan menjumlah kan jumlah siswa secara langsung tampa menuliskan unusur-unsur diketahui. Berarti siwa tersebut tidak memenuhi indikator ditanya dan tidak menuliskan kesimpulan akhir yaitu indikator mengunakan kosakata dengan tepat, menggunakan diagram, grafik, model, dan

tabel serta diberikan keterangan yang tepat dan skala yang tepat, menuliskan perhitungan dengan tepat. Sementara di soal nomor 2 rata-rata siswa mampu menuliskan unsur diketahui dan ditanya, hanya saja salah, sehingga berpengaruh pada hasil akhir jawaban siswa.

Sehingga dari penetian yang telah peneliti pada tanggal 31 Oktober 2018 , diperoleh data dari 24 siswa, 9 orang dapat membuat situasi matematika dengan menyediakan ide dan keterangan dalam bentuk tertulis (37,5%), 5orang dapat menggunakan bahasa matematika dan simbol secara tepat (20,8%), 3 orang dapat menyimpulkan hasil dalam bentuk tertulis(12,5%), 2 orang dapat menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah menggunakan gambar, bangan, tabel, dan secara aljabar (8,3%) dan 5 orang lainnya tidak mampu menyelesaikan soal yang diberikan. Berdasarkan hasil dari observasi yang dilakukan ditemukan bahwa perlu adanya suatu upaya yang dapat lakukan untuk mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis siswa tersebut.

Mencermati kondisi hasil perolehan belajar matematika di atas maka pada suatu persoalan yang berakibat siswa tidak optimal. Persoalan tersebut dapat dilihat dari faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal terutama pada pembelajaran matematika itu sendiri, seperti metode pembelajaran, media, evaluasi, kurikulum, fasilitas belajar, dan sarana prasarana sekolah yang kurang memadai dan faktor internal dapat dicermati dari kemampuan matematis siswa, hasil belajar siswa, motivasi, minat, gaya belajar dan sebagainya. Peneliti mengasumsikan ada persoalan dalam pembelajaran terutama berkaitan dengan metode pembelajaran.

جامعة الرانري
A R - R A N I R Y

Metode pembelajaran sebagai penyampaian informasi materi yang dibelajarkan dikelas. Selama ini ada kecendrungan bahwa guru menggunakan model atau metode ceramah karena metode tersebut lebih gampang, lebih mudah untuk menyampaikan informasi pada siswa. Dalam metode tersebut guru lebih banyak aktif, karena guru menyampaikan informasi dari awal hingga akhir pembelajaran, penyampaian bahan ajar secara siap saji sedangkan siswa hanya menyimak saja. Akibatnya siswa cenderung tidak aktif karena menerima semua informasi dari guru. Di sela-sela pembelajaran guru mungkin mengajukan pertanyaan ada siswa yang menjawab tetapi kebanyakan siswa yang mampu menjawab siswa yang pintar dibandingkan siswa yang lain, sementara siswa yang lain lebih banyak diam dan hanya menulis apa yang diselesaikan oleh guru. Akibatnya siswa banyak yang tidak paham dalam menyelesaikan persoalan matematika sehingga komunikasi yang hendak dibangun terbatas, sementara keterlibatan siswa dalam pembelajaran sangat diperlukan agar komunikasi dalam menyelesaikan persoalan matematika dapat di bangun dengan baik.

Salah satu perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan menambah model-model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Salah satunya adalah model pembelajaran*The Learning Cell.* Hal ini dibuktikan oleh berbagai penelitian yang mengungkapkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dapat ditingkatkan melalui pembelajaran *The Learning Cell.* Salah satunya adalah penelitian Adelina Fitriyani. Dari hasil penelitian Adelina Fitriyani disimpulkan bahwa:

> Model pembelajaran *The Learning Cell* berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Kemampuan komunikasi matematis siswa

جامعة الرانري
A R - R A N I R Y

yang diajarkan dengan model pembelajaran *The Learning Cell*lebih baik dari pada model pembelajaran yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.[11]

The Learning Cell dikembangkan oleh Goldschmid tahun 1976 dari *Swiss Federal Institute of Technology* di Lausanne. Model pembelajaran *The Learning Cell* merupakan bentuk pembelajaran berpasangan dimana siswa bertanya dan menjawab pertanyaan secara bergantian berdasar pada materi bacaan yang sama.[12] Hal ini dapat menjadikan siswa aktif dalam mengkomunikasikan gagasan, pendapat dan hasil pemikiran dari siswa tersebut kepada temannya.

The Learning Cell memiliki beberapa tahapan, yaitu *Opennes* (keterbukaan), pada tahap ini siswa dapat mengeksplorasi kemampuaannya seluas-luasnya khususnya dalam menjelaskan ide-ide matematika, hal ini sejalan dengan indikator komunikasi matematis yaitu menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa dan atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa, dan indikator menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar dan ekspresi aljabar. Tahap *Social*, di dalamnya terdapat interaksi sosial antar siswa yang saling berkomunikasi, bertukar informasi dan kesadaran siswa akan materi yang sedang dipelajari, hal ini sejalan dengan indikator menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa dan atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa, dan indikator menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara

---

[11]Adelina Fitriyanti, *Pengaruh Model Pembelajaran The Learning Cell Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa*, Skripsi (Jakarta: Universitas Negeri Syarif Hidayatullah, 2017), h. 69

[12]Direktorat Pembinaan SMA, *Panduan Pengembangan Pembelajaran Aktif*, (Jakarta: 2017), h.9

tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar dan ekspresi aljabar. Tahap *evolvable & context-aware* (evolusi & konteks-mengetahui) di mana siswa membuat pertanyaan dan menjawab pertanyaan yang dibuat oleh teman yang menjadi pasangannya.

Pada proses pembuatan pertanyaan denggan materi yang sudah ditentukan, siswa dilatih untuk mengembangkan ide-ide matematika yang sudah dipelajari sehingga siswa dapat membuat pertanyaan dengan ide matematika yang dimiliki dan kegiatan ini sesuai dengan indikator menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa dan atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa dan menyimpulkan hasil dalam bentuk tertulis. Dengan demikian hal tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan komunikasi matematisnya dan diharapkan juga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi siswa.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk menerapkan model pembelajaran *The Learning Cell* untuk meningkatakan kemampuan komunikasi matematis siswa. Oleh karena itu judul yang diambil dalam penelitian ini yaitu **"Penerapan Model Pembelajaran *The Learning Cell* untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP".**

جامعة الرانري
AR-RANIRY

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Apakah penerapan model pembelajaran *The Learning Cell*dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa?

2. Apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *The Learning Cell* lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran *The Learning Cell.*
2. Untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan menggunakan model *The Learning Cell* dengan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam upaya peningkatan mutu proses belajar mengajar dan kemempuan komunikasi matematis siswa guna menghasilkan anak didik yang berkualitas. Adapun manfaat dari penelitian diharapkan dapat bermanfaat bagi:

a. Siswa, dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Karena kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan yang sangat penting bagi siswa untuk memecahkan persoalan-persoalan dalam memecahkan masalah.

جامعة الرانري
A R - R A N I R Y

b. Guru, menjadi pedoman untuk memilih model atau metode pembelajaran yang cocok atau sesuai dengan kondisi siswa dan konsep yang akan diajarkan dalam kegiatan pembelajaran.

c. Peneliti lain, penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan berpijak atau bahan referensi dalam rangka menindak lanjuti suatu penelitian serupa.

d. Pembaca, penelitian ini dapat memberikan informasi tentang penggunaan model pembelajaran yang digunakan.

e. Dalam dunia pendidikan, penelitian ini juga bermanfaat sebagai informasi bagi seluruh lembaga pendidikan yang terkait dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan. Khususnya manfaat bagi pihak sekolah yaitu sekolah merasa bahwa memiliki guru yang bermutu dan siswa yang berkompeten.

E. Defenisi Operasional

Untuk memperoleh pengertian yang benar dan untuk menghindari kesalahan pemahaman judul penelitian ini, maka akan diuraikan secara singkat beberapa istilah-istilah sebagai berikut:

1. Penerapan

Penerapan artinya pemasangan, pengenaan, dan mempraktekkan sesuatu hal sesuai dengan aturan.[13] Maksud penerapan di sini adalah adalah adanya perubahan dari satu hal ke hal yang lain kearah yang lebih baik dan bermutu

[13]Poerwadarmita. W.J.S., *Kamus Umum Bahasa Indonesia* , (Jakarta: Balai pustaka, 2005), h. 275

dalam mencapai suatu tujuan. Dalam penelitian ini penulis dapat mencapai tujuan yang telah dirumuskan.

2. Pembelajaran *The Learning Cell*

Model pembelajaran *The Learning Cell* merupakan bentuk pembelajaran berpasangan, siswa bertanya dan menjawab pertanyaan secara bergantian berdasar pada materi bacaan yang sama. *The Learning Cell* adalah salah satu cara dari pembelajaran kelompok, khususnya kelompok kecil. Dalam pembelajaran ini siswa diatur dalam pasangan-pasangan. Salah seorang di antaranya berperan sebagai tutor, fasilitator/pelatih ataupun konsultan bagi seorang yang lain. Orang yang kedua ini berperan sebagai siswa, peserta latihan ataupun seorang yang memerlukan bantuan. Setelah selesai, maka giliran peserta kedua untuk berperan sebagai tutor, fasilitator ata upun pelatih dan peserta pertama menjadi siswa ataupun peserta latihan dan seterusnya.[14]

3. Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis pada penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis dengan indikator:

a. Merepresentasikan benda nyata, gambar, diagram atau tabel dalam bentuk ide atau simbol matematika.
b. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, dan ekspresi aljabar.

جامعة الرانري
A R - R A N I R Y

---

[14]Direktorat Pembinaan SMA, *Panduan Pengembangan Pembelajaran Aktif*, (Jakarta, 2017), h.9

c. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyususn model matematika suatu peristiwa.[15]

4. Pembelajaran konvensional

Model pembelajaran konvensional sering juga disebut dengan suatu model pembelajaran yang sudah sering dilakukan. Dalam model pembelajaran konvensional, pemerolehan matematika para siswa mengkuti alur informasi kemudian ceramah (pemberian contoh-contoh) dan yang terakhir latihan/tugas. Aktivitas dalam pembelajaran konvensional banyak didominasi oleh belajar menghafal, penerapan rumus dan penggunaan buku ajar sebagai "resep" yang harus diikuti halaman perhalaman.[16]

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran konvensional ini mengunakan metode yang biasa dilakukan oleh guru, yaitu memberi materi melalui ceramah, latihan soal, pemberian tugas, dan demontrasi. Melalui model ini guru menyampaikan materi pembelajaran secara terstruktur dengan harapan pelajaran yang di sampaikan itu dikuasai siswa dengan baik.

Model konvensional yang di terapkan disekolah ini adalah model konvensional yang ada di sekolah tempat penelitian, yaitu metode ceramah dan metode tanya jawab.

جامعة الرانري
A R - R A N I R Y

---

[15]Utari Sumarno dan Heris Hendriana, *Penilaian Pembelajaran Matematika*, (Bandung: Reflika Aditama, 2014), h. 30

[16]Ipung Yuwono, *Pembelajaran Matematika Secara Membumi*, (Malang: UNM, 2001), h.5

BAB II

LANDASAN TEORETIS

A. Teori Belajar Konstruktivisme

Teori belajar pada dasarnya merupakan penjelasan mengenai bagaimana terjadinya belajar atau bagaimana informasi diproses di dalam pikiran siswa itu. Berdasarkan suatu teori belajar, diharapkan suatu pembelajaran dapat lebih meningkaatkan perolehan siswa sebagaai hasil belajar.

Implementasi teori konstruktivisme dalam pembelajaran, secara umum menurut Horsley meliputi empat tahap: (1) tahap apersepsi, ini berguna untuk mengungkap konsepsi awal siswa dan membangkitkan motivasi belajar, (2) tahap eksplorasi, (3) tahap diskusi dan penjelasan konsep, dan (4) tahap pengembangan dan aplikasi konsep.[1]

Sehubungan dengan itu Tytler lebih merinci lagi rancangan pembelajaran dengan teori ini, yaitu: (1) memberi kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan gagasannya dengan bahasa sendiri, (2) memberi kesempatan kepada siswa untuk berpikir tentang pengalamannya, sehingga menjadi lebih kreatif dan imajinatif, (3) memberi kesempatan kepada siswa untuk mencoba gagasan baru, (4) memberi pengalaman yang berhubungan dengan gagasan yang telah dimiliki siswa, (5) mendorong siswa untuk memikirkan perubahan gagasan mereka, (6) menciptakan lingkungan belajar yang kondutif.[2]

---

[1]Bansu I. Ansari, *KomunikasiMatematik, Strategi Berfikir dan Manajemen Belajar: Konsep dan Aplikasi,* (Banda Aceh: Yayasan PeNa, 2016) h. 67

[2]Bansu I. Ansari, *Komunikasi Matematik*..., h. 68

Menurut teori belajar konstruktivistik, prinsip yang paling penting dalam proses belajar mengajar adalah guru tidak sekedar memberikan pengetahuan kepada siswa, akan tetapi siswa harus membangun sendiri pengetahuan di dalam benaknya. Seorang guru dapat membantu proses ini dengan cara membuat pembelajaran menjadi sangat bermakna dan sangat relevan bagi siswa. Selain itu, guru dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan atau menerapkan ide-ide mereka sendiri dan mengajarkan siswa menjadi sadar dan secara sadar menggunakan strategi mereka sendiri untuk belajar. Adapun lima elemen belajar yang konstruktivistik antara lain:

a. Pengaktifan pengetahuan yang sudah ada (*activiting knowledge*).
b. Pemerolehan pengetahuan baru (*acquiring knowledge*).
c. Pemahaman pengetahuan (*understanding knowledge*).
d. Mempraktekkan pengetahuan dan pengalaman (*applying knowledge*).
e. Melakukan refleksi terhadap strategi pengembangan pengetahuan tersebut (*reflecting knowledge*).[3]

Menurut pandangan konstruktivis, strategi memperoleh jauh lebih utama jika dibandingkan dengan banyaknya siswa memperoleh dan mengingat pengetahuan. Oleh karena itu tujuan dari teori konstruktivisme adalah sebagai berikut:

a. Mengembangkan kemampuan siswa untuk mengajukan pertanyaan dan mencari sendiri pertanyaannya.
b. Membantu siswa untuk mengembangkan pengertian dan pemahaman konsep secara lengkap.
c. Mengembangkan kemampuan siswa untuk menjadi pemikir yang mandiri dan lebih menekankan pada proses belajar bagaimana belajar itu. [4]

---

[3]Ruswandi, *Psikologi Pendidikan Pembelajaran,* (Bandung: Cipta Pesona Sejahtera, 2013). h. 274.

[4]M. Thobroni, *Belajar & Pembelajaran: Teori dan Praktik*, (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2016), h. 92.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa teori belajar konstruktivisme menyatakan bahwa guru tidak hanya sekedar memberikan pengetahuan kepada siswa. Akan tetapi, siswa harus dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dengan cara mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Teori belajar konstrukstivisme mengajarkan siswa untuk mandiri dalam mencari pengetahuan baru selain yang diberikan guru.

B. Karakteristik Pembelajaran Matematika di SMP

Adapun karakteristik matematika menurut Seodjadi adalah sebagai berikut: (1) Memiliki objek abstrak yang meliputi fakta, konsep, operasi dan prinsip; (2) Bertumpu pada kesepakatan; (3) Berpola pikir deduktif; (4) Memiliki simbol yang kosong dalam arti; (5) Memperhatikan semesta pembicaraan; dan (6) Konsisten dalam pembicaraan.[5]

a. Memiliki Objek Kajian yang Abstrak

Matematika mempunyai objek kajian yang bersifat abstrak, walaupun tidak setiap objek abstrak adalah matematika. Sementara beberapa matematikawan menganggap objek matematika itu "Konkret" dalam pikiran mereka, maka kita dapat menyebut objek matematika secara lebih tepat sebagai objek mental atau pikiran. Secara garis besar ada empat objek kajian matematika, fakta, konsep, operasi dan prinsip.

1) Fakta

Fakta adalah permufakatan atau konvensi dalam matematika yang biasanya diungkapkan lewat simbol tertentu. Cara mempelajari fakta bisa dengan

---

[5]Soedjadi, *Kiat Pendidikan Matematika Indonesia*, (Jakarta: Dikti, 2000), h. 13.

cara hafalan, drill (latihan menerus), demonstrasi tertulis, dan lain-lain. Namun perlu dicamkan bahwa mengingat fakta adalah penting tetapi jauh lebih penting memahami konsep yang diwakilinya. Mengutip istilah skemp, arti atau konsep yang diwakili oleh simbol disebut deep structure (struktur dalam), sementara bentuk simbol itu sendiri merupakan surface structure (struktur muka).

Dengan demikian dalam memperkenalkan simbol atau fakta matematika kepada siswa, guru seharusnya melalui beberapa tahap yang memungkinkan siswa dapat menyerap makna dari simbol-simbol tersebut.

2) Konsep

Konsep adalah suatu ide abstrak yang memungkinkan kita untuk mengelompokkan objek-objek atau kejadian-kejadian dan menetukan apakah objek/kejadian itu merupakan contoh atau bukan contoh dari ide abstrak tersebut. Konsep berhubungan erat dengan definisi, definisi adalah ungkapan suatu konsep, dengan adanya definisi orang dapat membuat ilustrasi atau gambar atau lambang dari konsep yang dimaksud. Suatu konsep yang berada dalam lingkup ilmu matematika disebut konsep matematika.

3) Operasi

Operasi yaitu suatu fungsi yang mengaitkan objek matematika yang satu dengan yang lain. Operasi dalam matematika adalah suatu fungsi yaitu relasi khusus, karena operasi adalah aturan untuk memperoleh elemen tunggal dari satu atau lebih elemen yang diketahui. Elemen tunggal yang diperoleh disebut sebagai hasil operasi, sedangkan elemen yang diketahui disebut dengan elemen yang dioperasikan

4) Prinsip

Prinsip adalah objek matematika yang komplek, yang terdiri atas beberapa fakta, beberapa konsep yang dikaitkan oleh suatu relasi ataupun operasi. Secara sederhana dapatlah dikatakan bahwa prinsip adalah hubungan antara berbagi objek matematika. Prinsip dapat berupa "aksioma", "teorema", atau "dalil", "corollary" atau "sifat" dan sebagainya.

b. Bertumpu pada Kesepakatan

Simbol-simbol dan istilah-istilah dalam matematika merupakan kesepakatan atau konvensional yang penting. Dengan simbol dan istilah yang telah disepakati dalam matematika maka pembahasan selanjutnya akan menjadi mudah dilakukan dan dikomunikasikan. Kesepakatan yang amat mendasar adalah aksioma (pernyataan pangkal yang tidak perlu dibuktikan) dan konsep primitif (pengertian pangkal yang tidak perlu didefinisikan). Aksioma yang diperlukan untuk menghindari berputar-putar dalam pembuktian, sedangkan konsep primitif diperlukan untuk menghindari berputar-putar dalam pendefenisian.

c. Berpola Pikir Deduktif

Matematika sebagai, "ilmu" hanya diterima pola pikir deduktif dalam bentuk sederhana maupun kompleks. Tidak dibenarkan membuktikan kebenaran suatu teorema/dalil secara induktif (dari hal yang bersifat khusus diarahkan ke hal yang bersifat umum). Memang benar banyak teorema dalam matematika ditentukan secara induktif (seperti Teorema Pythagoras), namun untuk dimasukkan ke dalam struktur matematika setelah dapat dibuktikan secara deduktif.

d. Konsisten dalam Sistemnya

Matematika dapat dibentuk dari beberapa aksioma dan memuat beberapa teorema, ada system berkaitan, ada pula sistem-sistem yang dapat dipandang lepas satu dengan lainnya. Contoh dalam trigonometri yaitu rumus perkalian sinus dan cosinus serta rumus jumlah-selisih sinus dan cosinus yang diperoleh dari jumlah dan selisih dua sudut.

e. Memiliki Simbol yang Kosong dari Arti

Matematika banyak sekali terdapat simbol baik berupa huruf latin, huruf Yunani, maupun simbol-simbol khusus lainnya. Simbol-simbol tersebut membentuk kalimat dalam matematika yang biasanya disebut model matematika. Model matematika dapat berupa persamaan, petidaksamaan, maupun fungsi. Selain itu ada pula model matematika yang berupa gambar (pictorial) seperti bangun-bangun geometrik, grafik, maupun diagram. Dalam trigonometri, biasanya dijumpai simbol besar sudut seperti α, β, dan θ, fungsi trigonometri, misalnya $f(x) = sin\ 2x$ dan persamaan trigonometri, misalnya $sin\ x = \frac{1}{2}$.

f. Memperhatikan Semesta Pembicaraan

Sehubungan dengan kosongnya dari simbol-simbol matematika dan tanda-tanda dalam matematika jelas bahwa dalam menggunakan matematika diperlukan kejelasan dalam lingkup apa simbol itu dipakai. Lingkup atau sering disebut semesta pembicaraan bisa sempit bisa pula luas. Bila lingkup pembicaraan tentang bilangan, maka simbol-simbol tersebut diartikan bilangan. Bila lingkup pembicaraannya transformasi maka simbol-simbol itu diartikan suatu

transformasi. Benar/salahnya ataupun ada tidaknya penyelesaian suatu model matematika ditentukan oleh semesta pembicaraan.

C. Tujuan Pembelajaran Matematika SMP/MTs

Proses belajar dan pembelajaran dipengaruhi oleh kesiapan siswa, artinya ketika pendidik mulai mengajar dengan seperangkat materi yang akan ditransformasi kepada siswa, maka mereka sudah siap mental dan daya ingatnya serta maturitinya. Siap mental pada peserta didik artinya tidak ada persoalan yang bersifat menganggu pikiran dan jiwa mereka dalam belajar misalnya kondisi rumah dalam keluarganya, ragu-ragu apa bisa mengikuti pelajaran, bersemangat, motivasi tinggi demikian juga minatnya. Daya ingat mereka juga perlu perhatian terutama belajar matematika.

Pengertian matematika tidak didefinisikan secara mudah dan tepat mengingat ada banyak fungsi dan peranan matematika terhadap bidang studi yang lain. Kalau ada definisi tentang matematika maka itu bersifat tentatif, tergantung kepada orang yang mendefinisikannya. Beberapa orang mendefinisikan matematika berdasarkan struktur matematika, pola pikir matematika, pemanfaatannya bagi bidang lain, dan sebagainya. Atas dasar pertimbangan itu maka ada beberapa definisi tentang matematika yaitu :

1. Matematika adalah cabang pengetahuan eksak dan terorganisasi;
2. Matematika adalah ilmu tentang keluasan atau pengukuran dan letak;
3. Matematika adalah ilmu tentang bilangan-bilangan dan hubungan-hubungannya;
4. Matematika berkenaan dengan ide-ide, struktur-struktur, dan berhubungannya yang diatur menurut urutan yang logis;
5. Matematika adalah ilmu deduktif yang tidak menerima generalisasi yang didasarkan pada observasi (induktif) tetapi diterima generalisasi yang didasarkan kepada pembuktian secara deduktif;

6. Matematika adalah ilmu tentang struktur yang terorganisasi mulai dari unsur yang tidak didefinisikan ke unsur yang didefinisikan, ke aksioma atau postulat akhirnya ke dalil atau teorema;
7. Matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan besaran, dan konsep-konsep hubungan lainnya yang hubungan lainnya yang jumlahnya banyak dan terbagi kedalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis, dan geometri.[6]

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang diajarkan di semua jenjang pendidikan, termasuk diantaranya diajarkan di jenjang Sekolah Menengah Pertama atau Madrasah Tsanawiyah. Setiap jenjang pendidikan tersebut memiliki tujuan tersendiri. Pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Pertama berorientasi pada Standar Isi Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014 yaitu sebagai berikut:

1. Memahami konsep matematika, merupakan kompetensi dalam menjelaskan keterkaitan antara konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam menyelesaikan masalah.
2. Menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada.
3. Menggunakan penalaran pada pola sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
4. Mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.
6. Memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika dan pembelajarannya.
7. Melakukan kegiatan-kegiatan motorik yang mengunakan pengetahuan matematika.

---

[6]Ali hamzah & Muhlisrarini, *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Matematika,* Edisi. 1, Cet. 1, (Jakarta: Rajawali Pers 2014), h. 45-47.

8. Menggunakan alat peraga sederhana maupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematika.[7]

Dalam hal ini untuk memperoleh keahlian berkomunikasi untuk mencapai komunikasi yang efektif. Ada beberapa keterampilan dasar berkomunikasi, yaitu menulis, membaca, mendengar, dan berbicara.

Kemampuan yang diharapkan pada tujuan pembelajaran matematika adalah berkorelasi dengan karakteristik matematika. Dengan memahami karakteristik matematika, maka diharapkan proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran dapat terarah. Sebagai contoh, tujuan *pertama* menyatakan bahwa siswa disekolah harus dapat memahami konsep matematika. Sesuai karakteristik matematika, konsep matematika yang dipelajari siswa adalah objek kajian yang bersifat abstrak. Oleh karena itu dibutuhkan media atau model pembelajaran yang sesuai sehingga terarah. Tujuan *keempat* menyatakan bahwa metematika sebagai alat komunikasi yang sangat kuat, teliti, dan tidak membingungkan. Oleh karena itu, diharapkan kepada siswa dapat mengkomunikasi ide-ide matematika lebih praktis, sistematis dan efesien. Tujuan *kelima* siswa akan memiliki sikap menghargai kegunaan matematis dalam kehidupan sehingga muncul rasa ingin tahu, perhatian, dan berminat dalam mempelajari matematika, maka guru harus membuat suasana proses belajar mengajar yang menyenangkan.

---

[7]Eva Nurlaila, *"Strategi Brain-Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Matematis serta Menurunkan Kecemasan Matematis Siswa SMP"*, *Skripsi Online*, (Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia, 2015), h. 2.

D. Model Pembelajaran *The Learning Cell*

The Learning Cell adalah salah satu bentuk pembelajaran yang dapat membantu siswa belajar dengan lebih efektif. Pembelajarn *TheLearning Cell* dikembangkan oleh *Goldschmid* dari *Swiss Federal Institute of Tecnology in Lausanne*. *The Learning Cell* adalah bentuk belajar kooperatif dalam bentuk berpasangan, peserta didik bertanya dan menjawab pertanyaan secara bergantian berdasar pada materi yang sama. Metode pembelajaran ini dapat memudahkan siswa dalam memahami dan menentukan masalah yang sulit. *The Learning Cell* juga mendorong siswa untuk lebih aktif dalam mengemukakan pendapat dan pertanyaan.[8]

Pembelajaran dengan menggunakan model *The Learning Cell* cenderung membuat siswa menjadi lebih aktif karena mendapatkan perannya masing-masing, yaitu satu orang bertindak sebagai tutor/fasilitator dan satu orang lainnya bertindak sebagai siswa, dan kegiatan tersebut dilakukan secara bergantian. *The Learning Cell* merupakan bentuk pembelajaran berpasangan dimana siswa bertanya dan menjawab pertanyaan secara bergantian berdasar pada materi bacaan yang sama.[9]

---

[8]Hisyam Zaini, *Strategi Pembelajaran Aktif*, (Yogyakarta: Pustaka Instan Madani, 2008), h. 86-87

[9]Direktorat Pembinaan SMA, *Panduan Pengembangan Pembelajaran Aktif*, (Jakarta, 2017), h.9

Menurut Xu Bi, yang dimaksud pembelajaran dengan menggunakan model *The Learning Cell* adalah sebagai berikut:[10]

1) Sebelum kelas berlangsung siswa dan guru sebelumnya dapat membuat sumber belajar bersama-sama dan kemudian siswa belajar secara signifikan dan mencatat poin-poin yang dianggap sulit. Dalam mendapatkan sumber belajar, proses pembelajaran *The Learning Cell* bukan hanya guru sebagai seorang yang menemukan pengetahuan, tetapi siswa juga berkontribusi dalam mencari pengetahuan dari berbagai sumber belajar. Dalam kasus ini, siswa bertransformasi dari konsumen konten pembelajaran menjadi pembuat konten pembelajaran. Dengan begitu akan menstimulasi inisiatif siswa dalam memahami pengetahuan tersebut secara mendalam saat proses mengumpulkan informasi pengetahuan dari berbagai sumber belajar.
2) Saat proses pembelajaran di dalam kelas, mengintegrasikan konten dengan aktivitas *the learning cell* mendorong siswa berinteraksi secara mendalam dengan pengetahuan yang sedang dipelajari dan kemudian siswa dapat melengkapi isi dari pengetahuan.
3) Setelah pembelajaran dengan menggunakan *the learning cell*, beberapa siswa yang berpartisipasi dalam proses pembelajaran akan meningkatakan refleksi diri dan akan membentuk kemampuan berpikir tingkat tinggi.

---

[10] Xu Bi, ”Designing the Flipped Classroom Model Based on The Learning Cell”, *International Journal of Liberal Arts and Social Sciences* Vol. 3, No. 9, Desember 2015, h. 65-66

Menurut Goldschmid, *The Learning Cell* memiliki tahapan sebagai berikut:[11]

1) Untuk dapat menggunakan pembelajaran ini, siswa terlebih dahulu membaca materi yang akan dipelajari, kemudian siswa menulis beberapa pertanyaan berdasarkan materi yang telah dibaca.
2) Pada awal pertemuan, siswa dipasangkan secara acak, kemudian masing-masing pasangan yaitu siswa (A) mulai menanyakan pertanyaan yang pertama yang sudah ditulis sebelumnya kepada pasangannya atau siswa (B).
3) Kemudian setalah siswa (A) mendapatkan jawaban, siswa (B) yang kemudian menyakan kepada siswa (A) pertanyaan yang telah ia buat, dan begitu seterusnya.
4) Selama proses ini berjalan, guru mengawasi dari satu pasangan siswa ke pasangan siswa yang lain di kelas tersebut, memberikan saran, menyakan atau menjawab pertanyaan.

Variasi dari langkah-langkah ini adalah masing-masing siswa membaca (mempersiapkan) bahan bacaan yang berbeda. A "mengajarkan" B esensi atau inti dari bacaannya, kemudian menanyakan pertanyaan yang sudah disiapkan, dimana mereka berganti-ganti peran.[12]

---

[11]Goldschmid, *Peer Teaching in Higher Education: A Review*, (Netherlands, 1976), h. 20

[12]Goldschmid, *Peer Teachin*..., h. 20

Menurut Yu, Yang, dan Cheng yang dimaksud dengan pembelajaran *The Learning Cell* adalah:[13]

1) *Opennes*

   Sumber belajar bukan hanya terbuka dalam aksesnya tapi konten pembelajaran pun bersifat terbuka. Guru yang membuat sumber belajar namun sumber tersebut dapat berkembang sejalan dengan aktivitas pembelajaran peserta didik di kelas.

2) *Evolvable*

   Tidak seperti pebelajaran tradisional yang statis dan sulit diperbaharui, *The Learning Cell* membuat konten pembelajaran dapat berevolusi (*evolvable*) yaitu dari konten yang terbaru yang berasal dari umpan balik yang diterima dari peserta didik. Konten pembelajaran yang terus diperbaharui akan menjadi konten pembelajaran yang berkembang sesuai dengan pemahaman peserta didik.

3) *Cohesive*

   The Learning Cell bersifat *cohesive*, maksudnya dengan menggunakan pembelajaran ini dapat mengorganisir semua elemen dari proses pembelajaran menjadi menyeluruh. Mulai dari aktivitas, konten serta kesatuan pembelajaran.

4) *Social*

   The Learning Cell menghubungkan setiap individu melalui konten pembelajaran dan menghasilkan jaringan pengetahuan sosial di dalam

---

[13]Shengquan Yu, et. Al, *From Learning Object to Learning Cell: A Resource Organization Model for Ubiquitous Learning*, (China, 2015), h. 212

semesta pembelajaran. Melalui jaringan pengetahuan sosial tersebut, peserta didik tidak hanya mengakses sumber belajar, tetapi mereka juga dapat berelasi dengan individu lainnya. Contohnya, peserta didik dapat menemukan seorang ahli subjek atau materi terkait dan partner belajar melalui aktivitas pembelajaran dari sang ahli atau *partner* belajar lainnya.

5) *Context-Aware*

The Learning Cell memiliki prinsip konteks kesadaran dengan kata lain penggunaan pembelajaran ini dapat mempersepsikan permintaan peserta didik menggunakan perangkat pembelajaran. Pembelajaran beradaptasi dengan perangkat pembelajaran yang mengakibatkan sumber belajar dapat beradaptasi dengan perangkat pembelajaran.

1. Karakteristik Pembelajaran *The Learning Cell*

Adapun karakteristik pembelajaran *The Learning Cell* adalah sebagai berikut:[14]

a. Siswa terlebih dahulu membaca materi yang akan dipelajari dari berbagai sumber bacaan, kemudian siswa menuliskan beberapa pertanyaan berdasarkan materi yang telah dibaca.

b. Pada awal pertemuan, siswa dipasangkan secara acak, kemudian masing-masing pasangan yaitu siswa (A) mulai menanyakan pertanyaan yang pertama yang sudah ditulis sebelumnya kepada pasangannya atau siswa (B).

---

[14]Goldschmid, *Peer Teaching*..., h. 20

c. Kemudian setalah siswa (A) mendapatkan jawaban, siswa (B) yang kemudian menyakan kepada siswa (A) pertanyaan yang telah ia buat, dan begitu seterusnya.

d. Selama proses ini berjalan, guru mengawasi dari satu pasangan siswa ke pasangan siswa yang lain di kelas tersebut, memberikan saran, menyakan atau menjawab pertanyaan.

2. Langkah-langkah Pelaksanaan

Model pembelajaran *the learning cell* terdiri dari empat tahap yang dimulai dari guru menugaskan siswa membaca materi dan diakhiri dengan memprediksi materi yang akan dibahas selanjutnya. Secara singkat keempat tahap model pembelajaran *the learning cell* adalah:

Tabel 2.1 TahapanAktivitas*The Learning Cell*

Tahap	Kegiatan guru
Opennes (keterbukaan)	Guru memberikan permasalahan sehingga memicu respon yang beragam dari siswa mengenai permasalahan atau topik yang di angkat pada awal pembelajaran. Dari jawaban-jawaban yang diutarakan siswa kemudian diberikan kesimpulan yang masih bersifat tentatif atau sementara. Siswa mendaftar pertanyaan-pertanyaan yang muncul setelah melihat permasalahan yang dikemukakan guru yang nantinya pertanyaan tersebut dapat diajukan kepada kelompok lain untuk mendapat jawaban
Social	Guru membagi beberapa kelompok yang berjumlah genap. Siswa kelompok ganjil mempelajari tentang konten pelajaran A, sedangkan kelompok genap mempelajari konten pelajaran B. Kemudian setiap siswa dalam kelompok tersebut saling bertukar informasi mengenai konten pelajaran yang sedang dibahas. Setelah itu setiap kelompok tersebut harus membuat 2 pertanyaan, kelompok ganjil membuat pertanyaan materi

	B yaitu materi yang sedang dibahas kelompok genap dan sebaliknya.
Evolvable & Context-Aware (evolusi & konteks kesadaran)	Setelah mempelajari konten pelajaran dan telah menyiapkan 2 pertanyaan, satu orang siswa perwakilan kelompok masing-masing akan dipasangkan. Perwakilan kelompok ganjil dipasangkan dengan perwakilan kelompok genap yang akan membentuk pasangan (kelompok-kelompok kecil). Kegiatannya meliputi bertanya dan menjawab pertanyaan yang sudah disiapkan. Perwakilan siswa yang membahas materi A tersebut bertanya kepada siswa yang menjadi pasangannya yang membahas materi B, setelah mendapatkan jawaban dari pasangannya, berganti siswa yang membahas materi B memberikan pertanyaan kepada siswa A. Selama proses itu, guru mengawasi dari pasangan satu ke pasangan yang lain, memberikan informasi atau umpan balik kepada siswanya.
Cohesive	Semua siswa mengintegrasi atau menyimpulkan materi sesuai dengan hasil tanya jawab dengan temannya. Hasil kesimpulan tersebut dirangkum untuk kemudian dijadikan sebagai sumber belajar yang terbaru yang berkembang sesuai dengan pemahaman peserta didik. Kesimpulan tersebut dipresentasikan oleh masing-masing perwakilan kelompok.

Sumber: Shengquan Yu, et. al, *From Learning Object to Learning Cell: A Resource Organization Model for Ubiquitous Learning.*[15]

[15]Shengquan Yu, et. Al, From Learning..., h. 212-215

3. Kelebihan dan Kekurangan pembelajaran *The Learning Cell*

a. Kelebihan Pembelajaran *The Learning Cell*

Kelebihan dari pembelajaran *the learning cell* adalah sebagai berikut:[16]

1. Siswa lebih siap dalam mengahadapi materi yang akan dipelajari karena siswa telah memiliki informasi materi yang akan dipelajari melalui berbagai sumber.
2. Siswa akan memiliki kepercayaan diri dalam belajar karena pembelajaran ini menggunakan teman sebaya dalam proses pembelajarannya.
3. Siswa lebih aktif dalam mengikuti proses belajar mengajar.
4. Menciptakan sikap kemandirian pada siswa.
5. Menciptakan hubungan dan interaksi sosial yang semakin baik antara siswa dengan siswa maupun siswa dengan guru.
6. Meminimalkan peranan guru dalam proses belajar mengajar.

b. Kelemahan Pembelajaran *The Learning Cell*

Kelemahan dari pembelajaran *the learning cell* adalah sebagai berikut:[17]

1. Literatur yang terbatas, namun hal ini dapat diantisipasi dengan menganjurkan siswa untuk membaca buku-buku yang ada.
2. Jika siswa tidak rajin dalam dalam mencari informasi maka metode pembelajaran the learning cell ini akan kurang efektif, namun hal ini

---

[16]Diya Febriyanti, ddk., "Pengaruh Strategi The Learning Cell disertai Crossword Puzzle Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X MAN 2 Lubuklinggau Thun Pelajaran 2015/2016", *Jurnal Penelitian Diya Febriyanti*, Mei 2016, h. 4

[17] Diya Febriyanti, ddk., "Pengaruh Strategi..., h. 4

dapat diantisipasi oleh oleh guru dengan memberikan motivasi dan penghargaan pada siswa yang mendapatkan informasi materi pelajaran dari sumber mana saja.

E. Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi adalah salah satu faktor yang penting dalam proses pembelajaran matematika di dalam atau di luar kelas. Beberapa defenisi tentang komunikasi adalah sebagai berikut:

3. Istilah komunikasi atau *communication* bersal dari bahasa latin yaitu *communicatio* yang berarti pemberitahuan atau pertukaran, kata sifatnya *communis* yang bermakna umum atau bersama-sama
4. Komunikasi adalah sebuah cara berbagi ide-ide atau memperjelas pemahaman, maka melalui komunikasi ide-ide direfleksikan, diperbaiki, didiskusikan dan diubah.[18]

Secara umum, komunikasi dapat diartikan sebagai proses menyampaikan pesan dari seseorang kepada orang lain baik secara lisan (langsung) maupun tulisan (melalui media).[19] Melalui komunikasi seseorang dapat mengekspresikan ide yang dapat didiskusikan dan dikembangkan.

---

[18]Gusni Satriawan, *Algoritma*, (Jakarta: CeMED Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah, 2004), h. 107

[19]Ayu Handayani, dkk., "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) Bagi Siswa Kelas VII MTsN Lubuk Buaya Padang Tahun Pelajaran 2013/2014", *Jurnal Penelitian Matematika*, Vol. 3, No. 2, 2014, h. 3

Brenner menyatakan bahwa terdapat tiga kategori komunikasi yang melibatkan matematika, yaitu:

1. Komunikasi tentang matematika, yang menunjukkan kemampuan menggambarkan proses berfikir dan pemecahan masalah.
2. Komunikasi dalam matematika, yang merupakan kemampuan menggunakan bahasa dan simbol matematika
3. Komunikasi dengan matematika, yang merupakan kemampuan menggunakan matematika sebagai alat berfikir dan pemecahan masalah.[20]

Ketiga kategori komunikasi di atas hendaknya diterapkan dalam proses pembelajaran matematika sehingga siswa mampu melakukan komunikasi matematika dan membantu siswa agar lebih mudah dalam mempelajari matematika.

Menurut NCTM membaca merupakan salah satu aspek kemampuan komunikasi matematis.[21] Komunikasi merupakan salah satu tujuan pengajaran dan belajar matematika serta menilai pengetahuan siswa, karena komunikasi merupakan bagian yang penting bagi siswa untuk mengungkapkan hasil pemikiran mereka secara lisan ataupun tertulis. Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang diharapkan dapat dikuasai oleh siswa. Kemampuan komunikasi matematis erat kaitannya dengan mempresentasikan ide matematika dan simbol yang penting untuk diaplikasikan dalam pemecahan masalah matematika.

Jazuli mengemukakan bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan untuk menyatakan suatu ide matematika melalui tulisan,

---

[20] Gusni Satriawan, *Algoritma*..., h.109

[21]National Council of Teacher of Mathematics, *Principle and Standard of School Mathematics*, (Reston: NCTM, 2000), h. 60

bahasa, gambar, grafik dan bentuk-bentuk visual lainnya sehingga mampu memberikan suatu argumentasi untuk suatu masalah.[22]

Sama halnya seperti yang dikemukakan oleh Viseu dan Oliveria yang mengatakan bahwa melalui komunikasi dapat merangsang siswa untuk membagi ide, pikiran, dugaan dan solusi matematika.[23] Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa untuk berkomunikasi dalam matematika baik secara lisan maupun tulisan dalam mengekspresikan ide-ide matematika baik berupa bilangan, simbol, gambar, grafik, atau bentuk visual lainnya.

F. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

Secara umum, kemampuan komunikasi matematis dapat dibedakan menjadi dua, yaitu kemampuan komunikasi matematis lisan dan kemampuan komunikasi tertulis. Adapun kemampuan komunikasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi tertulis.

Menurut NCTM yang dimaksud dengan kegiatan di dalam kemampuan komunikasi matematis mulai dari tingkat taman kanak-kanak hingga sekolah menengah atas adalah:[24]

1. Menggabungkan dan membangun ide-ide serta pemahaman matematika melalui komunikasi
2. Menyampaikan dengan jelas ide-ide matematika yang telah dimiliki kepada teman kelas, guru, dan orang lain.

---

[22]Ahmad Jazuli, "Berfikir Kreatif dalam Kemampuan Komunikasi Matematika", *Jurnal Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*, Desember 2009, h. 217

[23]Aloisius L. Son, pentingnya Kemampuan Komunikasi Matemstika Bagi Mahasiswa Calon Guru Matematika, *Gema Wiralodra*, Vol. VII, No. 1, Juni 2015, h. 4. Dikutip dari Viseu, F., dan Oliveria, I. B., "Open-ended Tasks in the Promotion of Classroom Communication in Mathematics". *International Electronic Journal of Elementary Education. (journal online)* 4(2), h. 287-300.

[24]National Council of Teacher of Mathematics, *Principle*..., h. 60

3. Menganalisis dan mengevaluasi ide-ide matematika teman sekelas atau orang lain yang disampaikan kepadanya
4. Menggunakan bahsa matematika untuk memaparkan ide matematikanya secara tepat dan jelas.

Indikator kemampuan komunikasi matematis menurut Gusni Satriawati adalah:[25]

1. *Written Text*, yaitu memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situai atau persoalan dengan menggunakan lisan, tulisan, kongkrit, grafik, dan aljabar, menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari, mendengarkan, mendiskusikan dan menulis tentang matematika, membuat konjektur, menyusun argumen dan generalisasi.
2. *Drawing*, yaitu merefleksikan benda-benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide-ide matematika.
3. *Mathematical Expression*, yaitu mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.

Indikator kemampuan komunikasi matematis menurut Utari Sumarno adalah sebagai berikut:[26]

1. Melukiskan dan merepresentasikan benda nyata, gambar dan diagram dalam bentuk dan atau simbol matematika.
2. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan dan tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, grafik, dan ekspresi aljabar
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa
4. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika
5. Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika
6. Membuat konjektur, merumuskan definisi, dan generalisasi
7. Mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri

Indikator kemampuan komunikasi matematis secara tertulis menurut Ross dalam jurnal yang ditulis oleh Sri Apiyati adalah:

1. Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah menggunakan gambar, bangun,tabel, dan secara aljabar;
2. Menyimpulkan hasil dalam bentuk tertulis;
3. Menggunakan representasi menyeluruh untuk menyatakan konsep matematika dan solusinya;

---

[25]Gusni Satriawan, *Algoritma*..., h.111

[26]Utari Sumarno dan Heris Hendriana, *Penilaian Pembelajaran Matematika*, (Bandung: Reflika Aditama, 2014), h. 30

4. Membuat situasi matematika dengan menyediakan ide dan keterangan dalam bentuk tertulis;
5. Menggunakan bahasa matematika dan simbol secara tepat.[27]

Berdasarkan uraian di atas, indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, dan ekspresi aljabar.
b. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa.
c. Menyimpulkan hasil dalam bentuk tertulis.

Dari penjelasan di atas, pembelajaran *the learning cell* memiliki hubungan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis, sebagai berikut:

Opennes (keterbukaan), pada tahap ini siswa dapat mengeksplorasi kemampuaannya seluas-luasnya khususnya dalam menjelaskan ide-ide matematika, hal ini sejalan dengan indikator komunikasi matematis yaitu indikator menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa dan indikator menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, dan ekspresi aljabar.

Social, di dalamnya terdapat interaksi sosial antar siswa yang saling berkomunikasi, bertukar informasi dan kesadaran siswa akan materi yang sedang dipelajari, hal ini sejalan dengan indikator menyatakan peristiwa sehari-hari dalam

---

[27]Sri Apiyati, "Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD) dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Pokok Bahasan Pecahan". *Jurnal Cakrawala Pendas*, Vol. I, No. 2, Juli 2015, h. 61

bahasa dan atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa, dan indikator menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar dan ekspresi aljabar.

Evolvable & context-aware (evolusi & konteks-mengetahui) dimana siswa membuat pertanyaan dan menjawab pertanyaan yang dibuat oleh teman yang menjadi pasangannya. Pada proses pembuatan pertanyaan denggan materi yang sudah ditentukan, siswa dilatih untuk mengembangkan ide-ide matematika yang sudah dipelajari sehingga siswa dapat membuat pertanyaan denan ide matematika yang dimiliki dan kegiatan ini sesuai dengan indikator menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa dan atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa dan indikator menyimpulkan hasil dalam bentuk tertulis.

G. Materi Himupunan

Himpunan merupakan kumpulan objek/benda yang didefinisikan dengan jelas. Beda atau objek dalam himpunan disebut elemen atau angguta himpunan.

Kumpulan yang termasuk himpunan

1. Kumpulan siswa yang lahir pada bulan Agustus
2. Kumpulan siswa laki-laki
3. Kumpulan buah-buahan yang diawali dengan huruf *M*
4. Kumpulan nama kota di Indonesia yang diawali dengan huruf *S*
5. Kumpulan binatang yang berkaki dua

Kumpulan yang termasuk bukan himpunan

1. Kumpulan kota-kota besar di Indonesia

2. Kumpulan orang kaya di Indonesia
3. Kumpulan siswa yang pandai di sekolah.
4. Kumpulan gunung yang tinggi di Indonesia

Kumpulan pelajaran:

a. Irisan

Irisan himpunan A ke B adalah himpunan yang terdiri dari anggota-anggota yang terdapat baik dalam himpunan yang satu maupun yang lainnya dan dilambangkan dengan ∩.

Contoh :

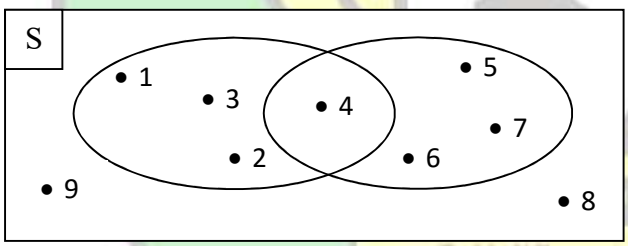
S = {1,2,3,4,5,6,7,8,9}

A = {1,2,3,4}

B = {4,5,6,7}

Maka, A ∩ B = {4}

Diagram Venn



b. Gabungan

Gabungan himpunan A ke himpunan B adalah himpunan yang terdiri dari semua anggota kedua himpunan dan dilambangkan dengan ∪.

Contoh :

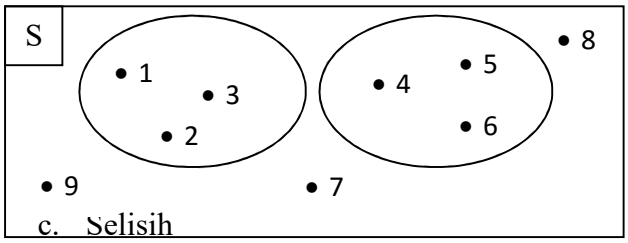
S = {1,2,3,4,5,6,7,8,9}

A = {1,2,3}

B = {4,5,6}

Maka, A ∪ B = {1,2,3,4,5,6}

Diagram Venn



c. Selisih

Selisih himpunan A terhadap himpunan B adalah anggota yang ada dihimpunan A tapi bukan anggota dihimpunan B. Adapun notasi selisih himpunan A terhadap himpunan B adalah A – B.

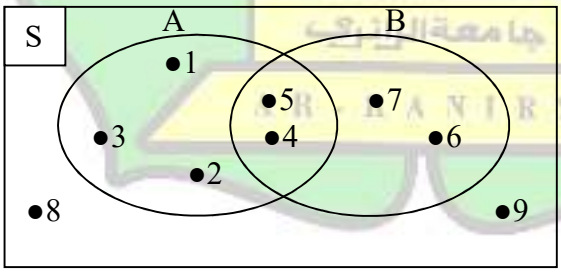
A – B = $\{x \mid x \square A$ dan $x \square B\} = A \cap B^c$

Contoh :
S = {1,2,3,4,5,6,7,8,9}
A = {1,2,3}
B = {1,2,3,4,5,6,7}
Maka, A – B = { }
B – A = {4,5,6,7}

H. Penerapan Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

1. Menggunakan kosakata dan simbol dengan tepat;

   Contoh :
   Coba perhatikan diagram Venn berikut ini.

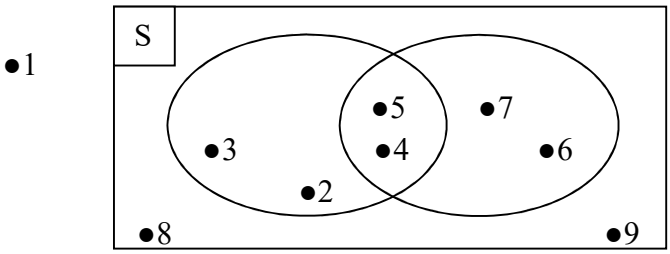


Sumber : Buku Matematika Siswa Kelas VII SMP/MTs

d. Tentukanlah anggota himpunan S, A dan B
e. Tentukanlah anggota A∩B dan A∪B [28]
Jawaban :

[28]Kemendikbud, *Matematika kelas VII buku siswa....*, h.137-155.

Diketahui :



Ditanya : a. Anggota himpunan A, B, dan S

b. A∩B dan A∪B

Penyelesaian :

a. S = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}
   A = {1, 2, 3, 4, 5}
   B = {4, 5, 6, 7}
b. A∩B = {5, 4}
   ∴Jadi, anggota A∩B adalah 5 dan 4.
c. A∪B = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,}
   ∴Jadi, anggota A∪B adalah 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7

2. Menggunakan diagram, grafik, model dan tabel serta diberikan keterangan yang tepat dan skala yang sesuai;

Contoh :

Dalam suatu kelas terdapat 35 siswa. Setelah ditanya ternyata ada 18 siswa gemar minum susu, 20 siswa gemar minum teh, dan 3 siswa tidak gemar keduanya.

a. Buatlah diagram Venn dari keterangan diatas.
b. Tentukan banyaknya siswa yang gemar minum susu dan teh.[29]

Jawaban :

Misalkan : S adalah jumlah seluruh siswa
M adalah siswa yang gemar minum susu.
T adalah siswa yang gemar minum teh.
X adalah siswa yang tidak gemar minum keduanya.

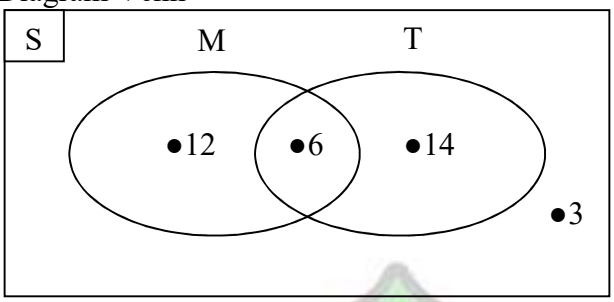
Diketahui : n(S) = 35 siswa
n(M) = 18 siswa
n(T) = 20 siswa
n(X) = 3 siswa

Ditanya : n(M∩T) .. ?

[29]Kemendikbud, *Matematika kelas VII buku siswa....*, h.158.

Penyelesaian :

a. Diagram Venn



b. Banyak siswa yang gemar minum susu dan teh

$$n(S) = n(M) - y + n(M \cap T) + n(T) - y + n(X)$$
$$35 = 18 - y + y + 20 - y + 3$$
$$35 = 18 + 20 + 3 - y + y - y$$
$$35 = 41 - y$$
$$-y = -6$$
$$y = 6$$

Jadi, banyak siswa yang gemar minum susu dan teh adalah 6 siswa.

3. Menuliskan perhitungan dengan tepat. Hasil analisis/alur berpikir yang dituliskan sesuai dengan permasalahan yang diselesaikan.

Contoh :

Di antara sekelompok warga yang terdiri atas 45 orang yang sedang berbelanja ke pasar ternyata 20 orang membeli buah apel, 25 orang membeli buah mangga, dan 5 orang membeli kedua macam buah tersebut.

a. Gambarlah diagram Venn untuk menunjukkan keadaan di atas.
b. Berapa banyak warga yang membeli buah apel atau buah mangga?
c. Berapa banyak warga yang membeli salah satu dari kedua macam buah tersebut?
d. Berapa banyak warga yang tidak membeli kedua macam buah tersebut.[30]

Jawaban :

Misalkan : A = himpunan orang yang membeli Apel
B = himpunan orang yang membeli Mangga

Diketahui : n(S) = 45 orang
n(A) = 20 orang
n(B) = 25 orang
n(A∩B) = 5 orang

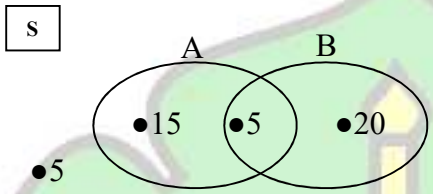
[30]Kemendikbud, *Matematika kelas VII buku siswa....*, h.191.

Ditanya :

a. Gambarlah diagram Venn
b. Berapa banyak warga yang membeli buah apel atau buah mangga?
c. Berapa banyak warga yang membeli salah satu dari kedua macam buah tersebut?
d. Berapa banyak warga yang tidak membeli kedua macam buah tersebut.

Jawaban :

a. Gambarlah diagram Venn



b. Banyak yang membeli buah apel = [n(A) – n(A∩B)] + [n(A) – n(A∩B)]
= [20 – 5] + [25 – 5]
= 15 + 20

Banyak yang membeli buah apel = 35 orang

∴ Jadi, Banyak warga yang membeli buah apel atau buah mangga adalah 35 orang.

c. Terlihat dari diagram venn diatas pada soal no a. Banyak warga yang membeli salah satu dari kedua macam buah tersebut adalah 15 orang yang membeli buah apel saja dan 20 orang membeli buah mangga saja.

d. Terlihat dari diagram venn pada soal no a. Banyak warga yang tidak membeli kedua macam buah tersebut adalah 5 orang.

4. Memuat persamaan aljabar dan pernyataan, diagram, rumus, grafik, model, simbol, notasi, tabel, atau notasi-notasi matematika lain yang sesuai.

Contoh :

Terdapat 60 orang pelamar yang harus mengikuti tes tertulis dan tes wawancara agar dapat diterima sebagai karyawan sebuah perusahaan. Ternyata 32 orang karyawan lulus tes wawancara, 48 orang lulus tes tertulis, dan 6 tidak mengikuti tes tersebut. Banyak pelamar yang diterima sebagai karyawan perusahaan adalah ?

Jawaban :

Misalkan : W menyatakan himpunan pelamar yang lulus tes wawancara.
T menyatakan himpunan pelamar yang lulus tes tertulis.

Diketahui : n(S) = 60 orang
n(W) = 32 orang

$n(T) = 48$ orang
$n(W \cup T)^c = 6$ orang
Ditanya : $n(W \cap T) = ?$
Banyak pelamar yang diterima sebagai karyawan perusahaan adalah ?

Penyelesaian :
$n(W \cup T) = n(S) - n(W \cup T)^c$
$= 60 - 6$
$n(W \cup T) = 54$ orang
Jadi, yang 54 orang pelamar yang mengikuti tes wawancara dan tertulis.

Maka,
$n(W \cap T) = n(W) + n(T) - n(W \cup T)$
$n(W \cap T) = 32 + 48 - 54$
$n(W \cap T) = 26$ orang
Jadi, 26 orang pelamar yang diterima sebagai karyawan perusahaan.

I. Penelitian Relevan

Model pembelajaran the learning cell merupakan model pembelajaran yang diteliti untuk mengetahui keefektivitasnya dalam kemampuan komunikasi matematis siswa. Hasil penelitian dari Adelina Fitriyanti pada tahun 2017 mengatakan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran The learning cell terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa, hal ini dapat dilihat dari rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model *The learning cell* lebih baik dari pada rata-rata kemampuan komunikasi matematis yang dibelajarkan dengan model pembelajaran langsung.[31]

Hasil penelitian dari Rita P. Khotimah & Mukhafifah yang berjudul Eksperimentasi Pembelajaran Matematika Melalui Metode *Team Quiz dan The Learning Cell* ditinjau dari Aktivitas Belajar Siswa, mengungkapkan bahwa adanya pemgaruh yang signifikan antara aktivitas belajar siswa dengan prestasi

---

[31]Adelina Fitriyanti, *Pengaruh Model Pembelajaran The Learning cell Terhadap kemampuan Komunikasi Matematis Siswa,* Jakarta : 2017 UIN Syarif Hidayatullah. Tersedia Online:http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/35100/1/skripsi%20adelina%20fitriani%20watermark.pdf Diakses pada tanggal 4 Oktober 2019

belajar siswa. Oleh karena itu, penulis ingin menerapkan model pembelajaran the learning cell ini dan pengaruhnya terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMP Negeri 1 Baitussalam.[32]

J. Kerangka Pikir

Pada proses pembelajaran, model pembelajaran *The Learning Cell* memiliki tahapan-tahapan khusus yang menjadi kelebihan dalam penerapannya pada proses pembelajaran, diantaranya: *opennes, social, evovable, context aware, dan cohesive*. Tahapan-tahapan tersebut yang akan diterapkan pada penelitian ini.

Opennes (keterbukaan), pada tahap ini siswa dapat mengeksplorasi kemampuaannya seluas-luasnya khususnya dalam menjelaskan ide-ide matematika, hal ini sejalan dengan indikator komunikasi matematis yaitu indikator menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa dan indikator menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, dan ekspresi aljabar.

Social, di dalamnya terdapat interaksi sosial antar siswa yang saling berkomunikasi, bertukar informasi dan kesadaran siswa akan materi yang sedang dipelajari, hal ini sejalan dengan indikator menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa dan atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu

---

[32]P. Khotimah dan Mukhafifah *Eksperimentasi Pembelajaran Matematika Melalui Metode Team Quiz Dan Learning Cell Melalui Metode Team Quiz Dan Learning Cell* Yogyakarta : 2011 Universitas Negeri Yogyakarta. Tersedia Online : https://eprints.uny.ac.id/7167/1/PM-2%20-%20Rita%20P.Khotimah%2C%20Mukhafifah.pdf Diakses pada tanggal 4 Oktober 2019

peristiwa, dan indikator menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar dan ekspresi aljabar.

Evolvable & context-aware (evolusi & konteks-mengetahui) dimana siswa membuat pertanyaan dan menjawab pertanyaan yang dibuat oleh teman yang menjadi pasangannya. Pada proses pembuatan pertanyaan denggan materi yang sudah ditentukan, siswa dilatih untuk mengembangkan ide-ide matematika yang sudah dipelajari sehingga siswa dapat membuat pertanyaan denan ide matematika yang dimiliki dan kegiatan ini sesuai dengan indikator menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa dan atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa dan indikator menyimpulkan hasil dalam bentuk tertulis.

Cohesive, pada tahap ini siswa menyimpulkan apa yang didapat dalam sebuah tulisan atau catatan yang akan menjadi sumber belajar terbaru. Dengan siswa menulis dan merangkum apa saja yang sudah diketahui, hal ini berarti siswa dapat menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, dan ekspresi aljabar. Selain itu, kesimpulan yang meraeka dapatkan berasal dari lingkungan sekitar sehingga tahap ini dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

K. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah dugaan sementara terhadap permasalahan yang sedang diuji kebenarannya. Berdasarkan kerangka berfikir di atas, maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *The*

Learning Cell lebih tinggi dari pada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

جامعة الرانري
AR-RANIRY

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Sebuah penelitian memerlukan suatu rancangan penelitian yang tepat agar data yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan dan valid. Rancangan penelitian meliputi metode penelitian dan teknik pengumpulan data. Metode merupakan cara yang digunakan untuk membahas dan meneliti masalah.[1] Adapun penetapan metode yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Eksperimen.* Peneliti menggunakan rancangan ini karena sampel yang digunakan adalah kelas biasa tanpa mengubah struktur yang ada.[2]Desain yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu *Pre-test Post-test Control Group Design.*

Penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diberikan tes awal (*pretest*) untuk melihat kemampuan dasar siswa, setelah itu diberikan perlakuan sebagai eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran *The Learning Cell* ketika proses pembelajaran. Setelah selesai proses pembelajaran, siswa diberikan tes akhir (*post-test*) untuk melihat perubahan kemampuan komunikasi matematis siswa. Demikian juga halnya pada kelas kontrol, setelah proses pembelajaran konvensional diberikan tes akhir untuk melihat perkembangan yang diperoleh. Adapun pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah suatu penelitian yang menghasilkan data

---

[1]Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2007), h.207

[2]Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode, dan Prosedur,* (Jakarta: Kencana, 2013), h. 100

berupa angka-angka dari hasil test.[3] Rancangan penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Grup	***Pre-test***	**Perlakuan**	***Post-test***
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_1	Y	O_2

Sumber : Adaptasi dari Sukardi

Keterangan

X = Pembelajaran *the learning cell*
Y = Pembelajaran Konvensional
O_1 =*pre-test* kelas eksperimen dan kontrol
O_2 =*post-test* kelas eksperimen dan kontrol.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan objek yang dikenakan dalam penelitian. Menurut sudjana populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, hasil perhitungan ataupun mengukur, kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang dipelajari sifat-sifatnya.[4] Pada penelitian ini populasi adalah seluruh peserta didik kelas VIII SMP Negeri 1 Baitussalam.

Sampel adalah bagian dari atau wakil populasi yang diteliti.[5] Sampel dalam penelitian ini diambil dengan teknik pengambilan secara acak atau *random sampling*. Pengambilan sampel ini mengharuskan peneliti untuk memberi hak yang sama kepada setiap subjek untuk mendapatkan kesempatan dipilih menjadi

---

[3]Sukardi, *Model Peneltian Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2003), h.6

[4]Sudjana, *Metoda Statistik*, (Bandung: Tarsito, 2005), h.6.

[5]Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian...*, h. 130.

sampel.[6] Oleh karena itu pada penelitian ini, maka terambil kelas VIII-B sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-C sebagai kelas kontrol.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat bantu yang dipilih dalam kegiatan mengumpulkan data agar kegiatannya menjadi sistematis dan lebih mudah.[7]

Adapun instrumen pengumpulan data kemampuan komunikasi matematis siswa yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

RPP disini dirancang menggunakan dua model pembelajaran yaitu pembelajaran *The Learning Cell*dan pembelajaran yang biasa dibelajarkan di sekolah tersebut.

2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD yang dimaksud peneliti adalah merancang langkah-langkah hasil kerja siswa sesuai dengan indikator untuk melihat kemampuan komunikasi matematis tulis siswa.

3. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Bentuk tes yang digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa adalah berupa soal tes tertulis. Tes tertulis yang dimaksud adalah berbentuk uraian, karena dengan tes tertulis berbentuk uraian siswa dituntut untuk menjawab secara rinci, sehingga proses berfikir, ketelitian, dan sistematika penyusunan dapat dievaluasi. Soal tes tulis digunakan untuk mengetahui tingkat

---

[6]Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian...*, h. 177.

[7]Ruseffendi, *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*, (Bandung: Tarsito, 2010), h. 147

yang diperoleh siswa dalam mengerjakan tes komunikasi matematis. Hasil dari tes tulis tersebut dikoreksi menggunakan rubrik tingkat kemampuan komunikasi matematis.

Tabel 3.2 Rubrik Kemampuan Komunikasi Matematis

Indikator	**Keterangan**	**Skor**
Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, dan ekspresi aljabar.	Tidak ada jawaban sama sekali	0
	Tidak menulis diketahui, ditanya dan dimisalkan	1
	Salah menulis diketahui, ditanya dan dimisalkan	2
	Menuliskan diketahui, ditanya dan dimisalkan dengan benar tetapi tidak lengkap	3
	Menuliskan diketahui, ditanya dan dimisalkan dengan benar dan lengkap	4
Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyususn model matematika suatu peristiwa	Tidak ada jawaban sama sekali	0
	Membuat model matematika dari soal yang diberikan tetapi salah	1
	Membuat model matematika dari soal yang diberikan dengan tepat tanpa memberi penjelasan.	2
	Membuat model matematika dari soal yang diberikan dengan tepat tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	3
	Membuat model matematika dari soal yang diberikan dengan tepat dan memberi penjelasan yang benar dan lengkap.	4
Menyatakan hasil dalam bentuk tertulis	Tidak menyatakan hasil dalam bentuk tertulis sama sekali	0
	Menyatakan hasil dalam bentuk tertulis, tetapi salah	1
	Menyatakan hasil dalam bentuk tertulis, tetapi hanya satu yang benar	2
	Menyatakan hasil dalam bentuk tertulis, tetapi hanya beberapa yang benar	3
	Menyatakan hasil dalam bentuk tertulis dengan tepat dan benar	4

(Sumber: Maryland State departemen of Education dan QUASAR General Rubric)[8]

[8] Maryland state Departemen of Educatin dan QUASAR General Rubric. *Maryland Math Communication Rubric*, (Jurnal Online). Diakses pada tanggal 26 oktober 2019

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

1. Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok[9] (dalam hal ini yang dilihat adalah nilai kognitifnya). Dalam hal ini digunakan dua kali tes yaitu:

a. *Pre-test*

Pre-test yaitu tes yang diberikan kepada siswa sebelum diberikan perlakuan yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran dengan menggunakan model *The Learning Cell* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

b. *Post-test*

Post-test yaitu tes yang diberikan kepada siswa setelah diberikan perlakuan yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa setelah pembelajaran dengan menggunakan model *The Learning Cell* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

E. Teknik Analisis data

1. Analisis Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Tahap pengumpulan data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap ini hasil penelitian dapat dirumuskan setelah

---

[9]Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2005), h.32.

جامعة الرانري
A R - R A N I R Y

semua data terkumpul kemudian diolah dengan menggunakan statistik yang sesuai. Adapun data yang diolah untuk penelitian ini adalah data hasil *pre-test* dan hasil *post-test* yang didapat dari kedua kelas. Dalammelakukan uji t terdapat syarat lain yang harus dipenuhi agar uji t bisadijalankan, yaitu data harusberskala interval. Karena data yang diperolehberupa data berskala ordinal, maka data tersebutharusdikonversikankedalamskala interval. Adapunmetode yang digunakanuntukmengubah data ordinal menjadi data interval adalahdenganmenggunakan MSI (*Methode of Succesive Interval*).

Selanjutnya data tersebut diuji dengan menggunakan uji-t pada taraf signifikan $\propto = 0{,}05$. Statistik yang diperlukan sehubungan dengan uji-t dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a. Menstabulasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi

Menurut Sudjana untuk membuat tabel distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama terlebih dahulu ditentukan:

1) Rentang yaitu data terbesar dikurangi data terkecil

   R = data terbesar - data terkecil

2) Banyak kelas interval = 1 + (3,3) log n

3) Panjang kelas interval (p)

   $p = \frac{rentang}{banyakkelas}$

4) Pilih ujung bawah kelas interval pertama. Untuk ini bisa diambil sama dengan data terkecil atau dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data terkecil tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas

yang telah ditentukan. Selanjutnya daftar diselesaikan dengan menggunakan harga-harga yang telah dihitung.[10]

b. Menghitung rata-rata ($\bar{x}$) skor *pre-test* dan *post-test*

Menurut Sudjana, untuk data yang telah disusun dalam daftar frekuensi, nilai rata-rata ($\bar{x}$) dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

$\bar{x}$ = Skor rata-rata siswa
f_i = frekuensi kelas interval data
x_i = Nilai tengah.[11]

c. Menghitung varian ($s^{2)}$ dengan rumus

untuk menghitung varian menurut sudjana dapat digunakan rums:

$$s^2 = \frac{n\sum \boldsymbol{f_i x_i}^2 - (\sum \boldsymbol{f_i x_i})^2}{n(n-1)}$$ [12]

d. Uji Normalitas

Untuk mengetahui normal tidaknya data, diuji dengan menggunakan uji chi-kuadrat, yaitu dengan rumus sebagai berikut:

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

[10]Sudjana, *Metoda Statistika*…, h. 47-48.

[11]Sudjana, *Metoda Statistika*..., h. 67.

[12]Sudjana, *Metoda Statistika*…, h. 95.

Keterangan:

χ^2 = Distribusi chi-kuadrat
k = Banyak kelas
O_i = Hasil pengamatan
E_i = Hasil yang diharapkan.[13]

Data berdistribusi normal dengan dk=$(k-1)$. Kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2\ (1-\alpha)(k-1)$. dengan $\alpha = 0{,}05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2\ (1-\alpha)(k-1)$.

Hipotesis dalam uji kenormalan data adalah sebagai berikut:

H_0: Data hasil *pre-test* dan *post-test* yang berdistribusi normal

H_1: Data hasil *pre-test* dan *post-test* yang tidak berdistribusi normal

e. Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakaah sampel dari penelitian ini mempunyai variansi yang sama, sehingga generalisasi dari hasil penelitian yang sama atau berbeda. Uji ini bertujuan untuk menjawab rumusan masalah ke 1. untuk menguji homogenitas digunakan statsitik:

$$F = \frac{varians\ terbesar}{varians\ terkecil}$$

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Keterangan:

s_1^2= sampel dari populasi kesatu
s_2^2 =sampel dari populasi kedua[14]

---

[13]Sudjana, *Metoda Statistika*..., h. 273.

[14]Sudjana, *Metoda Statistika*..., h. 250.

Jika $F_{\square itung} \leq F_{tabel}$maka terima H_0, dengan $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$ pada $\alpha = 0{,}05$.

Hipotesis dalam uji homogenitas data adalah sebagai berikut:

H_0: tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1: terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Apabila dirumuskan ke dalam hipotesis statistik sebagai berikut:

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

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

f. Pengujian dengan Gain Score

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumur g faktor (Gain score ternormalisasi). Uji ini untuk menjawab rumusan masalah 2, yaitu:

$$g = \frac{\text{Xpost} - \text{Xpre}}{\text{X max} - \text{Xpre}}$$ (Hake dalam Savinainen & Scott)

Keterangan:

Xpre = rata-rata pretest
Xpost = rata –rata postest
Xmaks = rata-rata maksimum.[15]

[15]Savinainen dkk, *The Force Concept Inventory, A tool monitoring Student Learning, 37(1)*, 2002, h. 45-55.

Tabel 3.3 Kriteria Nilai Gain

Skor Gain	Interpretasi
g ≥ 0,7	Efektivitas tinngi
0,3 ≤ g < 0,7	Efektivitas sedang
g < 0,3	Efektivitas rendah

Sumber: Karangan buku Savinainen dkk, *The Force Concept Inventory, A tool monitoring Student Learning*.[16]

g. Pengujian Hipotesis

Pengujian ini dilakukan setelah data *pre-test* dan *post-test* normal dan homogen, maka langkah selanjutnya adalah pengujian hipotesis sebagai berikut:

1) Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis

Untuk pengujian hipotesis 1 kemampuan komunikasi matematis siswa digunakan uji-t berpasangan (*paired sample t-test*) dengan menggunakan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

$\bar{x}$ = Rata-rata nilai *N-Gainpre-test* dan *post-test* kelas eksperimen
μ_0 = Nilai peningkatan yang diinginkan
n = Jumlah sampel (banyak data)
s = Simpangan baku N-Gain .[17]

Rumusan hipotesis statistik untuk hipotetsis 1 yang akan diuji adalah:

H_1: Penerapan model pembelajaran *The Learning Cell* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Adapun kriteria pengujiannya adalah tolak H_0jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan terima H_0 dalam hal lainnya. Dengan $\alpha = 0{,}05$dan dk $= n - 1$.

[16]Savinainen dkk, *The*..., h. 45-55.

[17]Sudjana, *Metoda Statistika* ..., h. 193.

2) Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Untuk melihat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang diajarkan menggunakan model *The Learning Cell* dengan siswa yang diajarkan menggunakan pembelajaran konvensional digunakan uji t *sampel independent* dengan rumus :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\text{dengan } S^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_1 - 1)s_2^2)}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :
$\bar{x}_1$ = Nilai rata-rata kelompok ekperimen
$\bar{x}_2$ = Nilai rata-rata kelompok kontrol
n_1 = Jumlah siswa kelas ekperimen
n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol
S = Simpangan baku gabungan
t = Nilai yang dihitung
S_1 = Simpangan baku kelas eksperimen
S_2 = Simpangan baku kelas kontrol.[18]

Rumusan hipotesis statistik untuk hipotetsis 2 yang akan diuji adalah:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *the learning cell* sama dengan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *the learning cell* lebih

[18]Sudjana, *Metoda Statistik*..., h. 239.

tinggi daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

Pengujian hipotesis ini dilakukan pada taraf nyata $\alpha = 0{,}05$. Kriteria pengujian di dapat dari daftar distribusi students-t dk = ($n_1 + n_2$ -2) dan peluang ($1-\alpha$). Di mana kriteria pengujiannya adalah tolak Ho jika $t_{itung} > t_{tabel}$, dan terima H_1Jika $t_{itung} \leq t_{tabel}$ terima H_0 tolak H_1.[19]

[19]Sudjana, *Metoda Statistika*..., h. 231.

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini bertempat di SMP Negeri 1 Bitussalam. SMP Negeri 1 Baitussalam berada di bawah naungan Pemerintah Aceh yang terletak di jalan Laksamana Malahayati 8,5 km Desa Kajhu km 9, lebih kurang 100 meter dari jalan raya, Kec. Baitussalam Kab. Aceh Besar. Sekolah ini memiliki luas tanah lebih kurang 16.500 m^2 dan luas bangunan 7.300m^2 serta memiliki 9 ruang belajar dan 27 orang tenaga pengajar. Data pengajar di SMP Negeri 1 Baitussalam tersebut dipaparkan dalam bentuk Tabel 4.1

Tabel 4.1 Jumlah Guru SMP Negeri 1 Baitussalam

Pendidikan	Guru		Jumlah
	LK	PR	
S1	4	26	30
Jumlah	4	26	30

Sumber: Dokumentasi Tata Usaha SMP Negeri 1 Baitussalam

Untuk data guru matematika yang mengajar di SMP Negeri 1 Baitussalam berjumlah 2 orang dengan status guru tetap.

Tabel 4.2 Data Guru Matematika SMP Negeri 1 Baitussalam

No	Nama	GT/GTT	Jenis Kelamin
1.	Dra. Suraiya	GT	Perempuan
2.	Aisyah, S.Pd	GT	Perempuan

Sumber: Dokumentasi Tata Usaha SMP Negeri 1 Baitussalam

Adapun banyaknya siswa di SMP Negeri 1 Baitussalampada tahun ajaran 2017/2018 dipaparkan dalam bentuk Tabel 4.3 yaitu:

Tabel 4.3 Jumlah Siswa SMP Negeri 1 Baitussalam

No.	Siswa	Jumlah Kelas	Jumlah Siswa
1.	Siswa Kelas VII	3	138
2.	Siswa Kelas VIII	3	68
3.	Siswa Kelas IX	3	75
Jumlah		**9**	**281**

Sumber: Dokumentasi SMP Negeri 1 Baitussalam

B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Sebelum melaksanakan proses pengumpulan data penelitian, peneliti terlebih dulu berkonsultasi dengan guru bidang studi matematika tentang siswa yang akan diteliti. Kemudian peneliti mempersiapkan instrumen data yang terdiri dari RPP, LKPD, soal *pre-test*, dan soal *post-test*. Dalam proses penelitian, pada pertemuan pertama peneliti terlebih dulu melaksanakan *pre-test* pada kedua kelas dengan soal yang sama. Selanjutnya pada pertemuan berikutnya, peneliti melaksanakan proses pembelajaran sebanyak tiga kali untuk kelas eksperimen dan tiga kali untuk kelas kontrol. Kemudian pada pertemuan terakhir, peneliti langsung memberikan *post*-test untuk kedua kelas tersebut dengan soal yang sama.

Proses pengumpulan data di mulai sejak peneliti ke sekolah pada tanggal 12 Desember 2019 sampai tanggal 20 Desember 2019. Kemudian peneliti berkonsultasi dengan dosen pembimbing dan juga sekolah untuk melakukan proses pembelajaran dan merencanakan jadwal pengumpulan data sebagaimana dalam tabel berikut:

Tabel 4.4 Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Hari/Tanggal	Waktu (Menit)	Kegiatan	Kelas
1	Kamis /12-12-2019	60	*Pre-test*	Eksperimen
2	Jum'at /13-12-2019	100	Pertemuan I	Eksperimen
3	Senin /16-12-2019	80	Pertemuan II	Eksperimen
4	Selasa /17-12-2019	100	Pertemuan III	Eksperimen
5	Rabu /18-12-2019	60	*Post-test*	Eksperimen
6	Kamis /12-12-2019	60	*Pre-test*	Kontrol
7	Sabtu /14-12-2019	100	pertemuan I	Kontrol
8	Senin /16-12-2019	80	Pertemuan II	Kontrol
9	Kamis /19-12-2019	100	Pertemuan III	Kontrol
10	Jum'at /20-12-2019	60	*Post-test*	Kontrol

Sumber: *Jadwal Penelitian Pada Tanggal 12 Desember s.d 20 Desember 2019 di SMP Negeri 1 Baitussalam*

C. Deskripsi Hasil Penelitian

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini berasal dari *pre-test* dan *post-test* pada materi Himpunan.

a. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis

Data kondisi awal kemampuan komunikasi matematis berarti kondisi awal kemampuan komunikasi matematis sebelum diberi perlakuan. Dalam penelitian ini, data kondisi awal dilakukan melalui *pre-test* secara tertulis dan dilaksanakan sebelum diberi perlakuan. Data kondisi akhir kemampuan komunikasi matematis berarti kondisi kemampuan komunikasi matematis setelah diberi perlakuan. Dalam penelitian ini, data kondisi akhir dilakukan melalui *post-test* secara tertulis dan dilaksanakan setelah diberi perlakuan.

Data kemampuan komunikasi matematis merupakan data berskala ordinal. Dalam prosedur statistik seperti uji-t, homogen dan lain sebagainya, mengharuskan data berskala interval. Oleh sebab itu, sebelum digunakan uji-t, data ordinal perlu dikonversi ke data interval, dalam penelitian ini digunakan *Metode Suksesif Interval* (MSI). MSI memiliki dua cara dalam mengubah data ordinal menjadi data interval yaitu dengan prosedur manual dan prosedur excel. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan prosedur perhitungan manual dan prosedur excel.

1) Analisis Hasil *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen

جامعة الرانري
A R - R A N I R Y

Tabel 4.5 Hasil *Pre-test* Kemampuan Komunkasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen (ordinal)

No	Kode Siswa	Skor *Pretest*
(1)	(2)	(3)
1	ZA	7
2	AW	6
3	AS	3
4	CS	4

No	Kode Siswa	Skor *Pretest*
5	DA	3
6	FK	9
7	ZH	4
8	JA	6
9	JR	7
10	JE	5
11	KR	4
12	MHA	6
13	MRA	8
14	MRF	6
15	MRR	10
16	MS	7
17	MR	4
18	MS	4
19	MJ	3
20	MA	3
21	MI	4
22	FAU	3
23	NF	4
24	RJ	7
25	A	5
26	ZF	6
27	MP	7

Sumber: *Hasil Pengolahan Data*

Berdasarkan tabel 4.5 di atas, data kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan data berskala ordinal. Sebelum digunakan uji-t, data ordinal perlu dikonversi ke

data interval dalam penelitian ini menggunakan *Metode SuccessiveInterval* (MSI). MSI memiliki dua cara dalam mengubah data ordinal menjadi data interval yaitu dengan prosedur perhitungan manual dan prosedur dalam *Microsoft Excel*. Berikut ini merupakan langkah-langkah mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan perhitungan manual untuk data kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol sebagai berikut:

a) Konversi Data Ordinal ke Interval Kemampuan Komunkasi Matematis dengan MSI (*Method of Successive Interval*)

Tabel 4.6 Hasil Penskoran *Pre-test* Siswa Kelas Eksperimen

No	Indikator yang diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
Soal 1	1. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, dan ekspresi aljabar.	17	10	0	0	0	27
	2. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa	12	13	1	1	0	27
	3. Menyatakan hasil dalam bentuk tertulis	17	19	0	1	0	27
Soal 2	1. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, dan ekspresi aljabar.	13	13	1	0	0	27
	2. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa.	14	10	3	0	0	27
	3. Menyatakan hasil dalam bentuk tertulis	11	14	1	1	0	27
Soal 3	1. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, dan ekspresi aljabar.	10	16	0	1	0	27
	2. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu	15	11	0	0	1	27

No	Indikator yang diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
	peristiwa.						
	3. Menyatakan hasil dalam bentuk tertulis	11	12	3	1	0	27
Frekuensi		120	108	9	5	1	243

Sumber: Hasil Penskoran Pre-test Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen

a) Menghitung Frekuensi

Berdasarkan Tabel 4.6 di atas, frekuensi berskala ordinal 0 s/d 4 dengan jumlah skor jawaban 243 dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut ini:

Tabel 4.7 Nilai Frekuensi *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas eksperimen

Skala Skor Ordinal	Frekuensi
0	120
1	108
2	9
3	5
4	1
Jumlah	**243**

Sumber: Hasil Penskoran Pre-test Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen

Tabel 4.7 di atas memiliki makna bahwa skala ordinal 0 mempunyai frekuensi sebanyak 120, skala ordinal 1 mempunyai frekuensi sebanyak 108, skala ordinal 2 mempunyai frekuensi sebanyak 9, skala ordinal 3 mempunyai frekuensi sebanyak 5, dan skala ordinal 4 mempunyai frekuensi sebanyak 1.

b) Menghitung Proporsi

Proporsi dihitung dengan membagi setiap frekuensi dengan jumlah seluruh responden, yaitu ditunjukkan seperti pada tabel 4.6 di bawah ini:

Tabel 4.8 Menghitung Proporsi

Skala Ordinal	Frekuensi	Proporsi
0	120	$P_1 = \frac{120}{243} = 0{,}4938$
1	108	$P_1 = \frac{108}{243} = 0{,}4444$
2	9	$P_1 = \frac{9}{243} = 0{,}0370$
3	5	$P_1 = \frac{5}{243} = 0{,}0206$
4	1	$P_1 = \frac{1}{243} = 0{,}0041$

Sumber: Hasil Perhitungan Proporsi

c) Menghitung Proporsi Kumulatif (PK)

Proporsi Kumulatif dihitung dengan menjumlahkan proporsi berurutan untuk setiap nilai.

PK_1 = 0,4938

PK_2 = 0,4938 + 0,4444 = 0,9382

PK_3 = 0,9382 + 0,0370 = 0,9752

PK_4 = 0,9752 + 0,0206 = 0,9958

PK_5 = 0,9958 + 0,0041 = 1,0000

d) Menghitung Nilai Z

Nilai Z diperoleh dari tabel distribusi normal baku. Dengan asumsi proporsi komulatif berdistribusi normal baku. $PK_1 = 0{,}4938$, sehingga nilai P yang akan di hitung adalah $0{,}5 - 0{,}4938 = 0{,}0062$. Karena nilai $PK_1 = 0{,}4938$ kurang dari 0,5, maka luas Z diletakkan disebelah kiri. Selanjutnya lihat nilai 0,0062 pada tabel distribusi Z, ternyata nilai 0,0062 berada diantara $Z_{0,01} = 0{,}0040$ dan $Z_{0,02} = 0{,}0080$, oleh itu nilai Z untuk daerah dengan proporsi 0,0062 dapat ditentukan dengan interpolasi sebagai berikut:

(1) Jumlahkan kedua luas daerah yang mendekati 0,0062

$$x = 0{,}0040 + 0{,}0080 = 0{,}0120$$

(2) Hitung nilai pembagi

$$\text{Pembagi} = \frac{x}{\text{nilai Z yang diinginkan}} = \frac{0{,}0120}{0{,}0062} = 1{,}9355$$

Sehingga nilai Z dari hasil interpolasi adalah sebagai berikut:

$$Z = \frac{0{,}01 + 0{,}02}{1{,}9355} = \frac{0{,}03}{1{,}9355} = 0{,}0155$$

Karena z berada di sebelah kiri nol, maka z bernilai negatif. Dengan demikianPK_1 = 0,4938 memiliki$z_1 = 0{,}0155$. Dilakukan perhitungan yang sama untuk $\mathrm{PK}_2, \mathrm{PK}_{3,} \mathrm{PK}_{3,} \mathrm{PK}_4$. Untuk PK_2 = 0,9382 memiliki $z_2 = -1,5400$, PK_3 = 0,9752 memiliki $z_3 = -1{,}8687$, PK_4 = 0,9958 memiliki $z_4 = -2{,}6350$, sedangkan PK_5 = 1,0000 nilai z_5 nya tidak terdefinisi (td).

e) Menghitung Nilai Densitas Fungsi *Z*

Nilai densitas F(z) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$F(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} Exp\ (-\frac{1}{2} z^2)$

Untuk $z_1 = 0{,}0155$ dengan $\pi = \frac{22}{7}$ = 3,14

$F(0{,}0155) = \frac{1}{\sqrt{2(\frac{22}{7})}} Exp\ (-\frac{1}{2} (0{,}0155)^2)$

$F(0{,}0155) = \frac{1}{\sqrt{\frac{44}{7}}} Exp\ (-\frac{1}{2} (0{,}0002))$

$F(0{,}0155) = \frac{1}{2{,}5071} Exp$ (-0,0001)

$F(0{,}0155) = \frac{1}{2{,}5071} \times 0{,}9999$

$F(0{,}0155) = 0{,}3988$

Jadi, diperoleh nilai $F(z_1)$ = 0,3988

Lakukan dengan cara yang sama untuk $F(z_2)$, $F(z_3)$, $F(z_4)$, $F(z_5)$, ditemukan $F(z_2)$ sebesar 0,1216, $F(z_3)$ sebesar 0,0696, $F(z_4)$ sebesar 0,0124 dan $F(z_5)$ sebesar 0

f) Menghitung *Scale Value*

Untuk menghitung *scale value* digunakan rumus sebagai berikut:

$$SV = \frac{density\ at\ lower\ limit - density\ at\ upper\ limit}{area\ under\ upper\ limit - area\ under\ lower\ limit}$$

Keterangan:

$Density\ at\ lower\ limit$ = Nilai densitas batas bawah
$Density\ at\ upper\ limit$ = Nilai densitas batas atas
$Area\ under\ upper\ limit$ = Area batas bawah
$Area\ under\ lower\ limit$ = Area batas bawah

Untuk mencari nilai densitas, ditentukan batas bawah dikurangi batas atas sedangkan untuk nilai area batas atas dikurangi dengan natas bawah. Untuk SV_0 nilai batas bawah untuk densitas pertama adalah 0 (kurang dari 0,2579) dan untuk proporsi kumulatif juga 0 (di bawah nilai 0,1752).

Tabel 4.9 Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas (*F*(z))

Proporsi Kumulatif	Densitas (*F*(z))
0,4938	0,3988
0,9382	0,1216
0,9752	0,0696
0,9958	0,0124
1,0000	0,0000

Sumber: Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas (F(z)).

Berdasarkan Tabel 4.7 diperoleh *scale value* sebagai berikut:

$$SV_1 = \frac{0 - 0{,}3988}{0{,}4938 - 0} = \frac{-0{,}3988}{0{,}4938} = -0{,}8076$$

$$SV_2 = \frac{0{,}3988 - 0{,}1216}{0{,}9382 - 0{,}4938} = \frac{0{,}2772}{0{,}4444} = 0{,}6238$$

$$SV_3 = \frac{0{,}1216 - 0{,}0696}{0{,}9752 - 0{,}9382} = \frac{0{,}0520}{0{,}0370} = 1{,}4054$$

$$SV_4 = \frac{0{,}0696 - 0{,}0124}{0{,}9958 - 0{,}9752} = \frac{0{,}0572}{0{,}0206} = 2{,}7767$$

$$SV_5 = \frac{0{,}0124 - 0{,}0000}{1{,}0000 - 0{,}9958} = \frac{0{,}0124}{0{,}0042} = 2{,}9524$$

g) Menghitung Penskalaan

Nilai hasil penskalaan dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

a) *SV* terkecil (*SV min*)

Ubah nilai *SV* terkecil (nilai negatif terbesar) diubah menjadi sama dengan 1.

SV_1 = -0,8076

Nilai 1 diperoleh dari:

-0,8076+x = 1

x = 1 + 0,8076

x = 1, 8076

b) Transformasi nilai skala dengan rumus $y = SV + |SV\ min|$

y_1 = -0,8076 + 1,8076 = 1,0000

y_2 = 0,6238 + 1,8076 = 2,4314

y_3 = 1,4054 + 1,8076 = 3,2130

y_4 = 2,7767 + 1,8076 = 4,5843

y_5 = 2,9524 + 1,8076 = 4,7600

Data ordinal di atas akan diubah menjadi data yang berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Berdasarkan hasil dari pengolahan data *pre-test* kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dengan menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*) dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.10 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual)

Skala	Frek	Prop	Proporsi Kumulatif	Nilai *Z*	Densitas (*F*(*z*))	*Scale Value*	Nilai Hasil Penskalaan
0	120	0,4938	0,3988	0,0155	0,3988	-0,8076	1,0000
1	108	0,4444	0,9382	-1,5400	0,1216	0,6238	2,4314
2	9	0,0370	0,9752	-1,8687	0,0696	1,4054	3,2130
3	5	0,0206	0,9958	-2,6350	0,0124	2,7767	4,5843
4	1	0,0041	1,0000	Td	0,0000	2,9524	4,7600

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Manual

Tabel 4.11 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan MSI *(Excel)*

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1	0	120	0,4938	0,4938	0,3989	-0,0155	1,0000
	1	108	0,4444	0,9382	0,1218	1,5404	2,4312
	2	9	0,0370	0,9753	0,0578	1,9653	3,5346
	3	5	0,206	0,9958	0,0122	2,6425	4,0282
	4	1	0,0041	1,0000	0,0000	8,1607	4,7607

Sumber: *Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Microsoft Excel*

Berdasarkan Tabel 4.11 di atas, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *pre-test* kelas eksperimen dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini berarti skor bernilai 0 diganti 1, skor bernilai 1 menjadi 2,4312, skor bernilai 2 menjadi 3,5346 , skor bernilai 3 menjadi 4,0282, dan skor 4 menjadi 4,7607, sehingga data ordinal sudah menjadi data interval. Selanjutnya seluruh skor *pre-test* kelas eksperimen diakumulasikan sehingga diperoleh total skor *pre-test* kemampuan komunikasi matematis setiap siswa.

Tabel 4.12 Hasil Konversi Data *Pre-test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen

No	Kode Siswa	Skor *Pretest*
(1)	(2)	(3)
1	ZA	18,68
2	AW	16,32
3	AS	13,29
4	CS	14,72
5	DA	13,29
6	FK	21,54
7	ZH	14,72
8	JA	15,62
9	JR	19,01

No	Kode Siswa	Skor *Pretest*
10	JE	14,89
11	KR	14,72
12	MHA	17,25
13	MRA	18,85
14	MRF	15,99
15	MRR	21,71
16	MS	18,68
17	MR	14,72
18	MS	14,39
19	MJ	13,29
20	MA	13,29
21	MI	14,72
22	FAU	13,29
23	NF	14,72
24	RJ	18,68
25	A	16,15
26	ZF	17,58
27	MF	19,01

Sumber: Hasil Pengolahan Data

2) Analisis Hasil *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Adapun nilai *post-test* kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.13 berikut:

Tabel 4.13 Hasil *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen (ordinal)

No	Kode Siswa	Skor *Post-test*
(1)	**(2)**	**(3)**
1	ZA	17

No	Kode Siswa	Skor *Post-test*
2	AW	18
3	AS	14
4	CS	17
5	DA	14
6	FK	26
7	ZH	16
8	JA	14
9	JR	13
10	JE	23
11	KR	18
12	MHA	14
13	MRA	12
14	MRF	18
15	MRR	19
16	MS	12
17	MR	18
18	MS	22
19	MJ	25
20	MA	10
21	MI	20
22	FAU	18
23	NF	20
24	RJ	17
25	A	21
26	ZF	18

جامعة الرانري
AR-RANIRY

No	Kode Siswa	Skor *Post-test*
27	MP	17

Sumber: *Hasil Pengolahan Data*

b) Konversi Data Ordinal ke Interval Kemampuan Komunkasi Matematis dengan MSI (*Method of Successive Interval*)

Tabel 4.14 Hasil Penskoran *Post-test* Siswa Kelas Eksperimen

No	Indikator yang diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
Soal 1	1. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, dan ekspresi aljabar.	8	12	2	2	3	27
	2. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa	2	9	11	3	2	27
	3. Menyatakan hasil dalam bentuk tertulis	2	11	2	5	7	27
Soal 2	1. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, dan ekspresi aljabar.	4	7	4	4	8	27
	2. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa.	2	13	6	3	3	27
	3. Menyatakan hasil dalam bentuk tertulis	7	6	6	4	4	27
Soal 3	1. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, dan ekspresi aljabar.	3	9	7	0	8	27
	2. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa.	2	5	14	2	4	27
	3. Menyatakan hasil dalam bentuk tertulis	1	7	3	7	9	27
Frekuensi		31	79	55	30	48	234

Sumber: Hasil Penskoran Post-test Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Selanjutnya, data ordinal *post-test* kemampuan komunikasi matematis pada Tabel 4.14, akan kita ubah menjadi data yang berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Dengan cara yang sama, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat pada Tabel 4.15 dan 4.16 sebagai berikut:

Tabel 4.15 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual)

Skala	Frek	Prop	Proporsi Kumulatif	Nilai *Z*	Densitas (*F*(*z*))	*Scale Value*	Nilai Hasil Penskalaan
0	31	0,1276	0,1276	1,1367	0,2090	-1,6379	1,0000
1	79	0,3251	0,4527	0,1188	0,3960	-0,5755	2,0624
2	55	0,2263	0,6790	-0,4650	0,3580	0,1684	2,8063
3	30	0,1235	0,8025	-0,8518	0,2775	1,0567	3,6946
4	48	0,1975	1,0000	Td	0,0000	1,1520	3,7899

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Manual

Selain prosedur manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan MSI juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam *Microsoft Excel*, dapat dilihat pada Tabel 4.16 sebagai berikut:

Tabel 4.16 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (*Excel*)

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1	0	31	0,1276	0,1276	0,2088	-1,1379	1,0000
	1	79	0,3251	0,4527	0,3961	-0,1189	2,0605
	2	55	0,2263	0,6790	0,3581	0,4649	2,8049
	3	30	0,1235	0,8025	0,2779	0,8505	3,2863
	4	48	0,1975	1,0000	0,0000		4,0434

Sumber: *Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Microsoft Excel*

Berdasarkan Tabel 4.16 di atas, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *pre-test* kelas eksperimen dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini berarti skor bernilai 0 diganti 1,0000, skor bernilai 1 menjadi 2,0605, skor bernilai 2 menjadi 2,8049, skor bernilai 3 menjadi 3,2863, dan skor 4 menjadi 4,0434, sehingga data ordinal sudah menjadi

data interval. Selanjutnya seluruh skor *pre-test* kelas eksperimen diakumulasikan sehingga diperoleh total skor *pre-test* kemampuan komunikasi matematis setiap siswa.

Tabel 4.17 Hasil Konversi Data *Post-test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen

No	Kode Siswa	Skor *Post-test*
(1)	(2)	(3)
1	ZA	23,09
2	AW	24,15
3	AS	20,55
4	CS	23,09
5	DA	21,68
6	FK	29,92
7	ZH	23,15
8	JA	21,11
9	JR	20,36
10	JE	27,94
11	KR	24,13
12	MHA	21,11
13	MRA	20,76
14	MRF	23,58
15	MRR	24,65
16	MS	19,30
17	MR	23,58
18	MS	27,20
19	MJ	29,18
20	MA	18,96
21	MI	25,94
22	FAU	23,58

جامعة الرانري
A R - R A N I R Y

23	NF	26,20
24	RJ	23,41
25	A	26,18
26	ZF	24,16
27	MP	23,40

Sumber: Hasil Pengolahan Data

1) Pengolahan Data Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen

a) Pengolahan *pre-test* kelas eksperimen

(1) Menstabulasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata ($\bar{x}$) dan simpangan baku (s)

Berdasarkan data skor total dari data kondisi awal (*pre-test*) kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen, maka berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data pre-test kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

Rentang (R) = nilai tertinggi- nilai terendah = 21,71 – 13,29 = 8,42

Diketahui n = 27

Banyak kelas interval (K) $= 1 + 3{,}3 \log n$

$= 1 + 3{,}3 \log 27$

$= 1 + 3{,}3\ (1{,}43)$

$= 1 + 4{,}72$

$= 5{,}72$

Banyak kelas interval $= 5{,}72$ (diambil 6)

Panjang kelas interval (P)= $\frac{R}{K} = \frac{8{,}42}{6} = 1{,}40333$ (diambil 1,40)

Tabel 4.18 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Eksperimen

Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
13,29 - 14,69	6	13,99	195,720	83,940	1,174.321
14,70 - 16,10	9	15,40	237,160	138,600	2,134.440
16,11 - 17,51	3	16,81	282,576	50,430	847.728
17,52 - 18,92	5	18,22	331,968	91,100	1,659.842
18,93 - 20,33	2	19,63	385,337	39,260	770.674
20,34 - 21,74	2	21,04	442,682	42,080	885.363
Total	27	105,090	1875,4431	445,410	7,472.368

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel 4.18, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\overline{x_1} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{445,410}{27} = 16,50$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

$$s_1^2 = \frac{n \sum f_i\, x_i^2 - (\sum f_i\, x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{27(7.472,368) - (445,410)^2}{27(27-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{201.753,936 - 198.390,0681}{27(26)}$$

$$s_1^2 = \frac{3.363,8679}{702}$$

$$s_1^2 = 4,79$$

$$s_1 = 2,19$$

Variansnya adalah $s_1^2 = 4,79$ dan simpangan bakunya adalah $s_1 = 2,19$.

(1) Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *pretest* kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Berdasarkan prehitungan sebelumnya, untuk pretest kelas eksperimen diperoleh $\overline{x_1} = 16{,}50$ dan $s_1 = 2,19$

Tabel 4.19 Uji Normalitas Sebaran *Pre-test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
	13,240	-1,49	0,4319			
13, 29 – 14,69				0,1324	3,5748	6
	14,650	-0,84	0,2995			
14,70 – 16,10				0,2202	5,9454	9
	16,060	-0,20	0,0793			
16, 11 – 17,51				0,2493	6,7311	3
	17,470	0,44	0,1700			
17,52 – 18,92				-0,1921	6,4098	5
	18,880	1,09	0,3621			
18,93 – 20,33				-0,0961	3,8529	2
	20,290	1,73	0,4582			
20, 34 – 21,74				-0,0340	1,5309	2
	21,790	2,42	0,4922			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Keterangan:

$$\text{Batas kelas} = Batas\ bawah - 0{,}05 = 13{,}29 - 0{,}05 = 13{,}240$$

$$\text{Zscore} = \frac{x_i - \overline{x_1}}{s_1}$$

$$= \frac{13{,}240 - 16{,}50}{2{,}19}$$

$= -1{,}49$

Batas luas daerah dapat dilihat pada tabel Zscore dalam lampiran

Luas daerah $= 0{,}4319 - 0{,}2995 = 0{,}1324$

$E_i = Luas\ daerah\ tiap\ kelas\ Interval \times Banyak\ Data$

$E_i = 0{,}1324 \times 27$

$E_i = 3{,}5748$

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(6 - 3{,}5748)^2}{3{,}5748} + \frac{(9 - 5{,}9454)^2}{5{,}9454} + \frac{(3 - 6{,}7311)^2}{6{,}7311} + \frac{(5 - 6{,}4098)^2}{6{,}4098} + \frac{(2 - 3{,}8529)^2}{3{,}8529} + \frac{(2 - 1{,}5309)^2}{1{,}5309}$$

$$\chi^2 = \frac{5{,}8816}{3{,}5748} + \frac{9{,}3306}{5{,}9454} + \frac{13{,}9211}{6{,}7311} + \frac{1{,}9875}{6{,}4098} + \frac{3{,}4332}{3{,}8529} + \frac{0{,}2201}{1{,}5309}$$

$$\chi^2 = 1{,}6453 + 1{,}5694 + 2{,}0682 + 0{,}3101 + 0{,}8911 + 0{,}1437$$

$$\chi^2 = 6{,}63$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% (α = 0,05) dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ maka $\chi^2{}_{(1-\alpha)(k-1)} = 11{,}1$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: " tolak H_0jika $\chi^2 \geq \chi^2{}_{(1-\alpha)(k-1)}$. dengan $\alpha = 0{,}05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2{}_{(1-\alpha)(k-1)}$". Oleh karena $\chi^2 \leq \chi^2{}_{(1-\alpha)(k-1)}$ yaitu $6{,}63 \leq 11{,}1$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b) Pengolahan *post-test* kelas eksperimen

(1) Menstabulasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata ($\bar{x}$)

Berdasarkan data skor total dari data kondisi akhir (*post-test*) kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen, maka berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data post-test kemampuan komunikasi matematis matematis sebagai berikut:

Rentang (R) = nilai tertinggi- nilai terendah = 29,92 – 18,96 = 10,96

Diketahui n = 27

Banyak kelas interval (K) $= 1 + 3{,}3 \log n$

$= 1 + 3{,}3 \log 27$

$= 1 + 3{,}3\ (1{,}43)$

$= 1 + 4{,}72$

$= 5{,}72$

Banyak kelas interval $= 5{,}72$ (diambil 6)

Panjang kelas interval (P)= $\frac{R}{K} = \frac{10{,}96}{6} = 1{,}82666$ (diambil 1,83)

Tabel 4.20 Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen

Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
18,96 – 20,79	5	19,88	395,016	99,375	1.975,078
20, 80 – 22,63	3	21,72	471,541	65,145	1.414,624
22,64 – 24,47	11	23,56	554,838	259,105	6.103,218
24,48 – 26,31	4	25,40	644,906	101,580	2.579,624
26,32 – 28,15	2	27,24	741,745	54,470	1.483,490
28,16 – 29,99	2	29,08	845,356	58,150	1.690,711
Total	27	146,850	3653,4018	637,825	15246,746

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel 4.20, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\overline{x_1} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{637{,}825}{27} = 23{,}623$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

$$s_1^2 = \frac{n \sum f_i\, x_i^2 - (\sum f_i\, x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{27(15246{,}746) - (637{,}825)^2}{27(27-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{411.662{,}142 - 406.820{,}73063}{27(26)}$$

$$s_1^2 = \frac{4.841{,}41137}{702}$$

$$s_1^2 = 6{,}90$$

$$s_1 = 2{,}63$$

Variansnya adalah $s_1^2 = 6{,}90$ dan simpangan bakunya adalah $s_1 = 2{,}63$

(2) Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *post-test* kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Berdasarkan prehitungan sebelumnya, untuk *post-test* kelas eksperimen diperoleh $\overline{x_1} = 23{,}623$ dan $s_1 = 2{,}63$

Tabel 4.21 Uji Normalitas Sebaran *Post-test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
	18.910	-1,79	0,4633			
18,96 – 20,79				0,1012	2,7324	5
	20.750	-1,09	0,3621			
20,80 – 22,63				0,2104	5,6808	3
	22.590	-0,39	0,1517			
22,64 – 24,47				0,2734	7,3818	11
	24.430	0,31	0,1217			
24,48 – 26,31				-0,2221	6,4098	4
	26.270	1,01	0,3438			
26,32 – 28,15				-0,1126	3,8529	2
	28.110	1,71	0,4564			
28,16 – 29,99				-0,0363	1,5309	2
	30.040	2,44	0,4927			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(5-2{,}7324)^2}{2{,}7324} + \frac{(3-5{,}6808)^2}{5{,}6808} + \frac{(11-7{,}3818)^2}{7{,}3818} + \frac{(4-6{,}4098)^2}{6{,}4098}$$

$$+ \frac{(2-3{,}8529)^2}{3{,}8529} + \frac{(2-1{,}5309)^2}{1{,}5309}$$

$$\chi^2 = \frac{5{,}1420}{2{,}7324} + \frac{7{,}1867}{5{,}6808} + \frac{13{,}0914}{7{,}3818} + \frac{5{,}8071}{6{,}4098} + \frac{3{,}4332}{3{,}8529} + \frac{0{,}2201}{1{,}5309}$$

$$\chi^2 = 1{,}8819 + 1{,}2651 + 1{,}7735 + 0{,}9060 + 0{,}8911 + 0{,}1437$$

$$\chi^2 = 6{,}86$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% (α = 0,05) dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ maka$\chi^2{}_{(1-\alpha)(k-1)} = 11{,}1$ Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: " tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2{}_{(1-\alpha)(k-1)}$. dengan $\alpha = 0{,}05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2{}_{(1-\alpha)(k-1)}$". Oleh karena$\chi^2 \leq \chi^2{}_{(1-\alpha)(k-1)}$ yaitu $6{,}86 \leq 11{,}1$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

3) Pengolahan Data *Pre-Test* dan *Post-Test* Kelas Eksperimen dengan Menggunakan *N-Gain*

a) Pengujian Hipotesis 1

Untuk pengujian hipotesis 1 kemampuan komunikasi matematis siswa digunakan uji-t sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Dengan, $s^2 = \frac{\sum(x_{gain} - \bar{x}_{gain})^2}{n-1}$

Rumusan hipotesis untuk hipotesis 1 yang akan diuji adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ Model pembelajaran *The Learning Cell* tidak dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

$H_1: \mu_1 \geq \mu_2$ Model pembelajaran *The Learning Cell* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dapat dihitung dengan menggunakan rumus gain ternormalisasi (*N Gain*).Uji N-Gain ini digunakan untuk mengukur selisih antara nilai pre-test dan post-test dengan rumus:

$$g = \frac{X_{post} - X_{pre}}{X_{max} - X_{pre}}$$

Hasil pengolahan data dengan menggunakan N-Gain dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.22 Hasil N-Gain Kelas Eksperimen

No	Kode Siswa	Kelompok	*Pre-test*	*Post-test*	N-gain	Efektivitas
1	ZA	Eksperimen	18,68	23,09	0,2546	Rendah
2	AW	Eksperimen	16,32	24,15	0,3979	Sedang
3	AS	Eksperimen	13,29	20,55	0,3197	Sedang

No	Kode Siswa	Kelompok	*Pre-test*	*Post-test*	N-gain	Efektivitas
4	CS	Eksperimen	14,72	23,09	0,3933	Sedang
5	DA	Eksperimen	13,29	21,68	0,3694	Sedang
6	FK	Eksperimen	21,54	29,92	0,5795	Sedang
7	ZH	Eksperimen	14,72	23,15	0,3961	Sedang
8	JA	Eksperimen	15,62	21,11	0,2694	Rendah
9	JR	Eksperimen	19,01	20,36	0,0795	Rendah
10	JE	Eksperimen	14,89	27,94	0,6182	Sedang
11	KR	Eksperimen	14,72	24,13	0,4422	Sedang
12	MHA	Eksperimen	17,25	21,11	0,2059	Rendah
13	MRA	Eksperimen	18,85	20,76	0,1114	Rendah
14	MRF	Eksperimen	15,99	23,58	0,3793	Sedang
15	MRR	Eksperimen	21,71	24,65	0,2057	Rendah
16	MS	Eksperimen	18,68	19,30	0,0358	Rendah
17	MR	Eksperimen	14,72	23,58	0,4164	Sedang
18	MS	Eksperimen	14,39	27,20	0,5928	Sedang
19	MJ	Eksperimen	13,29	29,18	0,6997	Sedang
20	MA	Eksperimen	13,29	18,96	0,2497	Sedang
21	IM	Eksperimen	14,72	25,94	0,5273	Sedang
22	UAF	Eksperimen	13,29	23,58	0,4531	Sedang
23	M	Eksperimen	14,72	26,20	0,5395	Sedang
24	FN	Eksperimen	18,68	23,41	0,2731	Rendah
25	JR	Eksperimen	16,15	26,18	0,5053	Sedang
26	FZ	Eksperimen	17,58	24,16	0,3572	Sedang
27	PM	Eksperimen	19,01	23,40	0,2584	Rendah
Rata-rata					0,3678	

جامعة الرانري
AR-RANIRY

No	Kode Siswa	Kelompok	*Pre-test*	*Post-test*	N-gain	Efektivitas

Sumber: Hasil pengolahan data

Dari tabel 4.21 di atas terlihat bahwa setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model *The Learning Cell*, kemampuan komunikasi matematis siswa rata-rata meningkat dengan rincian, sebanyak 18 siswa kelas eksperimen memiliki tingkat N-Gain sedang dan 9 siswa kelas eksperimen memiliki tingkat N-Gain rendah. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan model *The Learning Cell* pada kelas eksperimen rata-rata memiliki N-Gain sedang.

Tabel 4.23 Hasil N-Gain Kelas Eksperimen

No	Kode Siswa	N-gain	$(x_{gain} - \bar{x}_{gain})^2$	Efektivitas
1	ZA	0,2546	0,0128	Rendah
2	AW	0,3979	0,0009	Sedang
3	AS	0,3197	0,0023	Sedang
4	CS	0,3933	0,0007	Sedang
5	DA	0,3694	0,0000	Sedang
6	FK	0,5795	0,0448	Sedang
7	ZH	0,3961	0,0008	Sedang
8	JA	0,2694	0,0097	Rendah
9	JR	0,0795	0,0831	Rendah
10	JE	0,6182	0,0627	Sedang
11	KR	0,4422	0,0055	Sedang
12	MHA	0,2059	0,0262	Rendah
13	MRA	0,1114	0,0657	Rendah
14	MRF	0,3793	0,0001	Sedang
15	MRR	0,2057	0,0263	Rendah
16	MS	0,0358	0,1102	Rendah

No	Kode Siswa	N-gain	$(x_{gain} - \bar{x}_{gain})^2$	Efektivitas
17	MR	0,4164	0,0024	Sedang
18	MS	0,5928	0,0506	Sedang
19	MJ	0,6997	0,1102	Sedang
20	MA	0,2497	0,0140	Sedang
21	MI	0,5273	0,0254	Sedang
22	FAU	0,4531	0,0073	Sedang
23	NF	0,5395	0,0295	Sedang
24	RJ	0,2731	0,0090	Rendah
25	A	0,5053	0,0189	Sedang
26	ZF	0,3572	0,0001	Sedang
27	MP	0,2584	0,0120	Rendah
	Jumlah	9,9302	0,7312	
	Rata-rata	0,3678		

Sumber: Hasil pengolahan data

Berdasarkan tabel 4.23 di atas dapat dilihat bahwa jumlah N-Gain kelas eksperimen adalah 9,9302 dan nilai $\sum(x_{gain} - \bar{x}_{gain})^2 = 0{,}7312$

$$s^2 = \frac{\sum(x_{gain} - \bar{x}_{gain})^2}{n-1}$$

$$s^2 = \frac{0{,}7312}{27-1}$$

$$s^2 = \frac{0{,}7312}{26}$$

$$s^2 = 0{,}0281$$

$$s = 0{,}1676$$

Langkah selanjutnya adalah pengujian hipotesis menggunkan uji t. Pada pembahasan sebelumnya kita telah mengetahui bahwa rata-rata efektifitas nilai N-Gain kelas eksperimen adalah berada pada katagori sedang, oleh karena itu $\mu_0 = 0{,}3$. Sehingga,

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{0{,}3678 - 0{,}3}{\frac{0{,}1676}{\sqrt{27}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{0{,}0678}{\frac{0{,}1676}{5{,}1962}}$$

$$t_{hitung} = \frac{0{,}0678}{0{,}0323}$$

$$t_{hitung} = 2{,}10$$

Diperoleh nilai $t_{hitung} = 2{,}10$, kemudian menentukan nilai t_{tabel}. Nilai t_{tabel} dapat dilihat pada tabel distribusi t dengan nilai $t_{(1-\alpha)} = t_{(1-0{,}05)} = t_{(0{,}95)}$ dan $dk = (n-1) = (27-1) = 26$. Sehingga diperoleh nilai $t_{tabel} = 1{,}71$.

Uji dengan kriteria pengujian tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ dan terima H_0 dalam hal lainnya. Kareana nilai $t_{hitung} = 2{,}10$ dan $t_{tabel} = 1{,}71$ maka $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, sehingga tolak H_0 dan terima H_1.

Berdasarkan pengujian hipotesis di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *The Learning Cell* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi himpunan.

4) Analisis Hasil *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol

Adapun nilai *pre-test* kemampuan komunikasi matematis pada kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.24 berikut:

Tabel 4.24 Hasil *Pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol (Ordinal)

No	Kode Siswa	*Skor Pre-test*
(1)	(2)	(3)
1	AM	4
2	AA	7
3	AF	5
4	AH	6
5	AL	3
6	DA	9
7	DS	3
8	FR	3
9	FF	6
10	FO	4
11	HT	10
12	HJ	8
13	KH	5
14	LT	6
15	HJ	6
16	LD	5
17	MSA	8
18	MA	3
19	NB	4
20	NA	2
21	NZ	2
22	N	4
23	PLN	5
24	RPA	7
25	RW	4
26	RWL	6
27	SA	8
28	VMS	4

Sumber : Hasil Pengolahan data

a) Konversi Data Ordinal ke Interval Kemampuan Komunikasi Matematis dengan MSI (*Method of Successive Interval*)

Tabel 4.25 Hasil Penskoran *pre-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol

No	Indikator yang diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
Soal 1	1. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, dan ekspresi aljabar.	19	9	0	0	0	28
	2. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa	15	11	0	1	1	28

	3. Menyatakan hasil dalam bentuk tertulis	14	13	0	1	0	28
Soal 2	1. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, dan ekspresi aljabar.	15	12	1	0	0	28
	2. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa.	14	13	1	0	0	28
	3. Menyatakan hasil dalam bentuk tertulis	14	12	1	0	1	28
Soal 3	1. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, dan ekspresi aljabar.	10	15	2	0	1	28
	2. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa.	16	11	1	0	0	28
	3. Menyatakan hasil dalam bentuk tertulis	8	19	1	0	0	28
Frekuensi		125	115	7	2	3	252

Sumber: Hasil Penskoran Pre-test Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol

Dengan cara yang sama, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat pada Tabel 4.26 dan 4.27 sebagai berikut:

Tabel 4.26 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual)

Skala	Frek	Prop	Proporsi Kumulatif	Nilai *Z*	Densitas (*F*(*z*))	*Scale Value*	Nilai Hasil Penskalaan
0	125	0,4960	0,4960	0,0100	0,3988	-0,8040	1,0000
1	115	0,4563	0,9523	-1,6661	0,0996	0,6557	2,4597
2	7	0,0278	0,9801	-2,0552	0,0483	1,8453	3,6493
3	2	0,0079	0,9980	-2,2552	0,0314	2,1392	3,9432
4	3	0,0119	1,0000		0,0000	2,6167	4,4207

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Manual

Selain prosedur manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan MSI juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam *Microsoft Excel*, dapat dilihat pada Tabel 4.27 sebagai berikut:

Tabel 4.27 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (*Excel*)

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1	0	125	0,4960	0,4960	0,3989	-0,0099	1,0000
	1	115	0,4563	0,9524	0,0992	1,6684	2,4610
	2	7	0,0278	0,9802	0,0481	2,0570	3,6438
	3	2	0,0079	0,9881	0,0310	2,2602	3,9555
	4	3	0,0119	1,0000	0,0000	8,1607	4,4098

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Microsoft Excel

Berdasarkan Tabel 4.27, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *pre-test* siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini berarti skor bernilai 0 diganti menjadi 1,0000, skor bernilai 1 diganti menjadi 2,4610, skor bernilai 2 diganti menjadi 3,6438, skor bernilai 3 diganti menjadi 3,9555 dan skor bernilai 4 diganti menjadi 4,4098. Adapun hasil pengubahannya sebagai berikut:

Tabel 4.28 Hasil Konversi Data *Pre-test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol

No	Kode Siswa	Skor Pre-test
(1)	(2)	(3)
1	AM	14,56
2	AA	17,80
3	AF	16,30
4	AH	17,76
5	AL	13,38
6	DA	21,86
7	DS	13,38
8	FR	13,38
9	FF	17,76
10	FO	14,84
11	HT	21,17
12	HJ	18,25
13	KH	16,30
14	LT	16,06
15	HJ	17,76
16	LD	16,30
17	MSA	18,25
18	MA	13,38
19	NB	14,56

20	NA	11,92
21	NZ	11,92
22	N	14,84
23	PLN	16,30
24	RPA	18,94
25	RW	14,28
26	RWL	17,76
27	SA	20,68
28	VMS	14,84

Sumber: Hasil Pengolahan Data

5) Analisis Hasil *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol

Adapun nilai *post-test* kemampuan komunikasi matematis pada kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.29 berikut:

Tabel 4.29 Hasil *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol (Ordinal)

No	Kode Siswa	Skor Post-test
(1)	(2)	(3)
1	AM	10
2	AA	11
3	AF	11
4	AH	11
5	AL	9
6	DA	15
7	DS	10
8	FR	10
9	FF	10
10	FO	11
11	HT	11
12	HJ	10
13	KH	12
14	LT	11
15	HJ	14
16	LD	8
17	MSA	12
18	MA	7
19	NB	8
20	NA	8
21	NZ	4
22	N	8
23	PLN	15
24	RPA	18
25	RW	9
26	RWL	8
27	SA	13
28	VMS	14

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.30 Hasil Penskoran *Post-test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol

No	Indikator yang diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
Soal 1	1. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, dan ekspresi aljabar.	3	13	11	1	0	28
	2. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa	6	11	6	4	1	2 8
	3. Menyatakan hasil dalam bentuk tertulis	6	9	12	0	1	28
Soal 2	1. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, dan ekspresi aljabar.	7	14	5	2	0	28
	2. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa.	4	10	9	3	2	28
	3. Menyatakan hasil dalam bentuk tertulis	14	7	3	1	3	28
Soal 3	1. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, dan ekspresi aljabar.	7	13	5	3	0	28
	2. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa.	11	10	2	5	0	28
	3. Menyatakan hasil dalam bentuk tertulis	12	12	4	0	0	28
Frekuensi		70	99	57	19	7	252

Sumber: Hasil Penskoran Post-test Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol

Dengan cara yang sama, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat pada Tabel 4.31 dan 4.32 sebagai berikut:

Tabel 4.31 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual)

Skala	Frek	Prop	Proporsi Kumulatif	Nilai *Z*	Densitas (*F*(*z*))	*Scale Value*	Nilai Hasil Penskalaan
0	70	0,2278	0,2278	0,5890	0,2820	-1,2379	1,0000
1	99	0,3929	0,6707	-0,0447	0,3985	-0,2965	1,9414
2	57	0,2262	0,8969	-1,2615	0,1800	0,9660	3,2039
3	19	0,0754	0,9723	-1,9152	0,0637	1,5424	3,7903
4	7	0,0278	1,0000		0,0000	2,2996	4,5375

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Manual

Selain prosedur manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan MSI juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam *Microsoft Excel*, dapat dilihat pada tabel 4.32 sebagai berikut:

Tabel 4.32 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan MSI *(Excel)*

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1	0	70	0,2778	0,2778	0,3353	-0,5895	1,0000
	1	99	0,3929	0,6706	0,3619	0,4417	2,1396
	2	57	0,2262	0,8968	0,1795	1,2637	3,0132
	3	19	0,0754	0,9722	0,0638	1,9145	3,7419
	4	7	0,0278	1,0000	0,0000		4,5049

Sumber: *Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) prosedur Microsoft Excel*

Berdasarkan 4.32, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *post-test* siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini berarti skor bernilai 0 diganti menjadi 1,0000, skor bernilai 1 diganti menjadi 1,6435, skor bernilai 2 diganti menjadi 2,3197, skor bernilai 3 diganti menjadi 3,2429 dan skor bernilai 4 diganti menjadi 4,4399. Adapun hasil pengubahannya sebagai berikut:

Tabel 4.33 Hasil Konversi Data *Post-test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol

No	Kode Siswa	Skor Post-test
(1)	(2)	(3)
1	AM	18,80
2	AA	20,32
3	AF	20,32
4	AH	20,32
5	AL	18,99
6	DA	24,20
7	DS	18,39
8	FR	18,80
9	FF	19,59
10	FO	19,64
11	HT	20,86
12	HJ	20,13
13	KH	21,19
14	LT	20,05
15	HJ	22,95
16	LD	17,17
17	MSA	21,19
18	MA	16,03
19	NB	17,58
20	NA	17,31
21	NZ	13,29
22	N	17,17
23	PLN	24,34
24	RPA	26,70
25	RW	17,93
26	RWL	17,31
27	SA	22,74
28	VMS	22,68

Sumber: Hasil Pengolahan Data

a) Pengolahan *pre-test* kelas kontrol

(1) Menstabulasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata ($\bar{x}$) dan simpangan baku (s)

Berdasarkan data skor total dari data kondisi awal (*pre-test*) kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol, maka berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data pretest kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut :

Rentang (R) = nilai tertinggi- nilai terendah = 21,89 – 11,92 = 9,97

Diketahui n = 28

Banyak kelas interval (K) $= 1 + 3{,}3 \log n$

$= 1 + 3{,}3 \log 28$

$= 1 + 3{,}3\ (1{,}45)$

$= 1 + 4{,}76$

$= 5{,}76$

Banyak kelas interval = 5,76 (diambil 6)

Panjang kelas interval (P) = $\frac{R}{K} = \frac{9{,}97}{6} = 1{,}661$ (diambil 1,66

Tabel 4.34 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol

Nilai	frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
11,92-13,58	6	12,75	162,563	76,500	975,375
13,59-15,25	6	14,42	207,936	86,520	1.247,618
15,26-16,92	5	16,09	258,888	80,450	1.294,441
16,93-18,59	7	17,76	315,418	124,320	2.207,923
18,60-20,26	1	19,43	377,525	19,430	377,525
20,27-21,93	3	21,10	445,210	63,300	1,335,630
Total	28	101,550	1.767,5395	450,520	7.438,512

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel 4.34, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\overline{x_2} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{450{,}520}{28} = 16{,}090$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

$$s_2^2 = \frac{n\sum f_i\, x_i^2 - (\sum f_i\, x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{28(7.438{,}512) - (450{,}520)^2}{28(28-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{208.278{,}336 - 202.968{,}2704}{28(27)}$$

$$s_2^2 = \frac{5.310{,}0656}{756}$$

$$s_2^2 = 7{,}02$$

$$s_2 = 2{,}65$$

Variansnya adalah$s_2^2 = 7{,}02$ dan simpangan bakunya adalah $s_2 = 2{,}65$

(2) Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *pretest* kelas kontrol adalah sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Berdasarkan prehitungan sebelumnya, untuk pretest kelas kontrol diperoleh $\overline{x_2} = 16{,}090$ dan $s_2 = 2{,}65$

Tabel 4.35 Uji Normalitas Sebaran *Pre-test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
	11,870	-1,59	0,4441			
11,92-13,58				0,1126	3,1528	6
	13,540	-0,96	0,3315			
13,59-15,25				0,2022	5,6616	6
	15,210	-0,33	0,1293			
15,26-16,92				0,2472	6,9216	5
	16,880	0,30	0,1179			
16,93-18,59				-0,2059	6,6472	7
	18,550	0,93	0,3238			
18,60-20,26				-0,1168	3,9956	1
	20,220	1,56	0,4406			
20,27-21,93				-0,0462	1,5876	3
	21,980	2,22	0,4868			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(6-3{,}1528)^2}{3{,}1528} + \frac{(6-5{,}6616)^2}{5{,}6616} + \frac{(5-6{,}9216)^2}{6{,}9216} + \frac{(7-6{,}6472)^2}{6{,}6472}$$

$$+ \frac{(1-3{,}9956)^2}{3{,}9956} + \frac{(3-1{,}5876)^2}{1{,}5876}$$

$$\chi^2 = \frac{8{,}1065}{3{,}1528} + \frac{0{,}1145}{5{,}6616} + \frac{3{,}6925}{6{,}9216} + \frac{0{,}1245}{6{,}6472} + \frac{8{,}9736}{3{,}4750} + \frac{1{,}9949}{1{,}5876}$$

$$\chi^2 = 2{,}5712 + 0{,}0202 + 0{,}5335 + 0{,}0187 + 2{,}2459 + 1{,}2565$$

$$\chi^2 = 6{,}65$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% (α = 0,05) dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ maka$\chi^2{}_{(1-\alpha)(k-1)} = 11{,}1$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: " tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2{}_{(1-\alpha)(k-1)}$. dengan $\alpha = 0{,}05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2{}_{(1-\alpha)(k-1)}$". Oleh karena$\chi^2 \leq \chi^2{}_{(1-\alpha)(k-1)}$ yaitu $6{,}65 \leq 11{,}1$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

(3) Uji Homogenitas *Pre-test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakaah sampel dari penelitian ini mempunyai variansi yang sama, sehingga generalisasi dari hasil penelitian yang sama atau berbeda . Hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan α = 0,05 yaitu:

H_0: tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1: terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Berdasarkan perhitungan sebelumnya didapat $s_1^2 = 4{,}79$ dan $s_2^2 = 7{,}02$. Untuk menguji homogenitas sampel sebagai berikut :

$F_{hit} = \frac{varians\ terbesar}{varians\ terkecil}$

$F_{hit} = \frac{s_2^2}{s_1^2}$

$F_{hit} = \frac{7{,}02}{4{,}79}$

$F_{hit} = 1{,}47$

Keterangan:

s_1^2= sampel dari populasi kesatu

s_2^2 =sampel dari populasi kedua

Selanjutnya menghitung F_{tabel}

$dk_1 = (n_1 - 1) = 27 - 1 = 26$

$dk_2 = (n_2 - 1) = 28 - 1 = 27$

Berdasarkan taraf signifikan 5% (α = 0,05) dengan $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: "Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka terima H_0, tolak H_0 jika jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$. $F_{tabel} = F\alpha(dk_1, dk_2) = 0{,}05(26{,}27) = 1{,}98$". Oleh karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ yaitu $1{,}47 \leq 1{,}98$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk data *pre-test.*

b) Pengolahan *post-test* kelas kontrol

(1) Menstabulasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata ($\bar{x}$) dan simpangan baku (s)

Berdasarkan data skor total dari data kondisi akhir (*post-test*) kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol, maka berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data post-test kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut

Rentang (R) = nilai tertinggi- nilai terendah = 26,70 – 13,41 = 13,41

Diketahui n = 28

Banyak kelas interval (K) $= 1 + 3{,}3 \log n$

$= 1 + 3{,}3 \log 28$

$= 1 + 3{,}3\ (1{,}45)$

$= 1 + 4{,}76$

$= 5{,}76$

Panjang kelas interval = 5,76 (diambil 6)

Banyak kelas interval (P) = $\frac{R}{K} = \frac{13{,}41}{6} = 2{,}235$ (diambil 2,24)

Tabel 4.36 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Kontrol

Nilai	frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
13,29 – 15,53	1	14,41	207,648	14,410	207,648
15,54 – 17,78	6	16,66	277,556	99,960	1.665,334
17,79 – 20,03	7	18,91	357,588	132,370	2.503,117
20,04 – 22,28	8	21,16	447,746	169,280	3.581,965
22,29 – 24,53	5	23,41	548,028	117,050	2.740,141
24,54 – 26,78	1	25,66	658436	25,660	658,436
Total	28	120,210	14.450,4441	558,730	11.356,639

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel 4.34, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\overline{x_2} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{558{,}730}{28} = 19{,}96$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

$$s_2^2 = \frac{n \sum f_i\, x_i^2 - (\sum f_i\, x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{28(11.356{,}639) - (558{,}730)^2}{28(28-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{317.985{,}892 - 312.179{,}2129}{28(27)}$$

$$s_2^2 = \frac{5.806{,}6791}{756}$$

$$s_2^2 = 7{,}68$$

$s_2 = 2{,}77$

Variansnya adalah $s_2^2 = 7{,}68$ dan simpangan bakunya adalah $s_2 = 2{,}77$.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *post-test* kelas kontrol adalah sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Berdasarkan prehitungan sebelumnya, untuk post-test kelas kontrol diperoleh $\overline{x_2} = 19{,}96$ dan $s_2 = 2{,}77$

Tabel 4.37 Uji Normalitas Sebaran *Post-test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
	13,240	2,43	0,4925			
13,29 – 15,53				0,0462	1,2936	1
	15,490	1,61	0,4463			
15,54 – 17,78				0,1582	4,4296	6
	17,740	0,80	0,2881			
17,79 – 20,03				0,2921	8,1788	7
	19,990	0,01	0,0040			
20,04 – 22,28				0,2899	6,3728	8
	22,240	0,82	0,2939			

22,29 – 24,53				0,1556	3,2900	5
	24,490	1,64	0,4495			
24,54 – 26,78				0,0439	1,1144	1
	26,830	2,48	0,4934			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(1 - 1{,}2936)^2}{1{,}2936} + \frac{(6 - 4{,}4296)^2}{4{,}4296} + \frac{(7 - 8{,}1788)^2}{8{,}1788} + \frac{(8 - 6{,}3728)^2}{6{,}3728}$$

$$+ \frac{(5 - 3{,}2900)^2}{3{,}2900} + \frac{(1 - 1{,}1144)^2}{1{,}1144}$$

$$\chi^2 = \frac{0{,}0862}{1{,}2936} + \frac{2{,}4662}{4{,}4296} + \frac{1{,}3896}{8{,}1788} + \frac{2{,}6478}{6{,}3728} + \frac{2{,}9241}{3{,}2900} + \frac{0{,}0131}{1{,}1144}$$

$$\chi^2 = 0{,}0666 + 0{,}5567 + 0{,}1699 + 0{,}4155 + 0{,}8888 + 0{,}0117$$

$$\chi^2 = 2{,}11$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% (α = 0,05) dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ maka$\chi^2(1-\alpha)(k-1) = 11{,}1$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: " tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2(1-\alpha)(k-1)$. dengan $\alpha = 0{,}05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2(1-\alpha)(k-1)$". Oleh karena$\chi^2 \leq \chi^2(1-\alpha)(k-1)$ yaitu $2{,}11 \leq 11{,}1$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas *Post-test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakaah sampel dari penelitian ini mempunyai variansi yang sama, sehingga generalisasi dari hasil penelitian yang sama atau berbeda . Hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan α = 0,05 yaitu:

H_0: tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1: terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Berdasarkan perhitungan sebelumnya didapat $s_1^2 = 6{,}90$ dan $s_2^2 = 7{,}68$. Untuk menguji homogenitas sampel sebagai berikut :

$F_{hit} = \frac{varians\ terbesar}{varians\ terkecil}$

$F_{hit} = \frac{s_1^2}{s_2^2}$

$F_{hit} = \frac{6{,}90}{7{,}68}$

$F_{hit} = 0{,}90$

Keterangan:

s_1^2= sampel dari populasi kesatu

s_2^2 =sampel dari populasi kedua

Selanjutnya menghitung F_{tabel}

$dk_1 = (n_1 - 1) = 27 - 1 = 26$

$dk_2 = (n_2 - 1) = 28 - 1 = 27$

Berdasarkan taraf signifikan 5% (α = 0,05) dengan $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: "Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka terima H_0, tolak H_0 jika jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$. $F_{tabel} = F\alpha(dk_1, dk_2) = 0{,}05(26{,}27) = 1{,}92$". Oleh karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ yaitu $0{,}90 \leq 1{,}92$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

c) Pengujian Hipotesis 2

***1) Pretest* dan *Postest* dengan Menggunakan *N-Gain* Kelas Eksperimen**

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus g faktor (*Gain score*), yaitu:

$$\text{N gain} = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Maks - Skor\ Pretest}$$

Tabel 4.38 Hasil *N-Gain* Kelas Eksperimen

No	Kode Siswa	Kelompok	*Pre-test*	*Post-test*	N-gain	Efektivitas
1	ZA	Eksperimen	18,68	23,09	0,2546	Rendah
2	AW	Eksperimen	16,32	24,15	0,3979	Sedang
3	AS	Eksperimen	13,29	20,55	0,3197	Sedang
4	CS	Eksperimen	14,72	23,09	0,3933	Sedang
5	DA	Eksperimen	13,29	21,68	0,3694	Sedang
6	FK	Eksperimen	21,54	29,92	0,5795	Sedang
7	ZH	Eksperimen	14,72	23,15	0,3961	Sedang
8	JA	Eksperimen	15,62	21,11	0,2694	Rendah
9	JR	Eksperimen	19,01	20,36	0,0795	Rendah
10	JE	Eksperimen	14,89	27,94	0,6182	Sedang
11	KR	Eksperimen	14,72	24,13	0,4422	Sedang
12	MHA	Eksperimen	17,25	21,11	0,2059	Rendah
13	MRA	Eksperimen	18,85	20,76	0,1114	Rendah
14	MRF	Eksperimen	15,99	23,58	0,3793	Sedang
15	MRR	Eksperimen	21,71	24,65	0,2057	Sedang
16	MS	Eksperimen	18,68	19,30	0,0358	Rendah
17	MR	Eksperimen	14,72	23,58	0,4164	Sedang
18	MS	Eksperimen	14,39	27,20	0,5928	Sedang
19	MJ	Eksperimen	13,29	29,18	0,6997	Sedang
20	MA	Eksperimen	13,29	18,96	0,2497	Rendah
21	MI	Eksperimen	14,72	25,94	0,5273	Sedang
22	FAU	Eksperimen	13,29	23,58	0,4531	Sedang
23	NF	Eksperimen	14,72	26,20	0,5395	Sedang
24	RJ	Eksperimen	18,68	23,41	0,2731	Rendah

No	Kode Siswa	Kelompok	*Pre-test*	*Post-test*	N-gain	Efektivitas
25	A	Eksperimen	16,15	26,18	0,5053	Sedang
26	ZF	Eksperimen	17,58	24,16	0,3572	Sedang
27	MP	Eksperimen	19,01	23,40	0,2584	Rendah
Rata-rata			16,26370	23,71704	0,3678	Sedang

Sumber: Hasil pengolahan data

Dari tabel 4.38 di atas terlihat bahwa setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model *The Learning Cell*, kemampuan komunikasi matematis siswa rata-rata meningkat dengan rincian, sebanyak 18 siswa kelas eksperimen memiliki N-Gain sedang, 9 siswa kelas eksperimen memiliki tingkat N-Gain rendah. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan model *The Learning Cell* pada kelas eksperimen rata-rata memiliki N-Gain sedang.

2) *Pretest* dan *Postest* dengan Menggunakan *N-Gain* Kelas Kontrol

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus g faktor (*Gain score* ternormalisasi), yaitu:

$$\text{N gain} = \frac{Skor\ Postes - Skor\ Pretes}{Skor\ Ideal - Skor\ Pretes}$$

Tabel 4.39 Hasil *N-Gain* Kelas Kontrol

No	Kode Siswa	Kelompok	*Pre-test*	*Post-test*	N-gain	Efektivitas
1	AM	Kontrol	14,56	18,80	0,1978	Rendah
2	AA	Kontrol	17,80	20,32	0,1385	Rendah
3	AF	Kontrol	16,30	20,32	0,2041	Rendah
4	AH	Kontrol	17,76	20,32	0,1404	Rendah
5	AL	Kontrol	13,38	18,99	0,2480	Rendah

6	DA	Kontrol	21,86	24,20	0,1655	Rendah
7	DS	Kontrol	13,38	18,39	0,2215	Rendah
8	FR	Kontrol	13,38	18,80	0,2396	Rendah
9	FF	Kontrol	17,76	19,59	0,1003	Rendah
10	FO	Kontrol	14,84	19,64	0,2268	Rendah
11	HT	Kontrol	21,17	20,86	-0,0209	Rendah
12	HJ	Kontrol	18,25	20,13	0,1059	Rendah
13	KH	Kontrol	16,30	21,19	0,2482	Rendah
14	LT	Kontrol	16,06	20,05	0,2001	Rendah
15	HJ	Kontrol	17,76	22,95	0,2845	Rendah
16	LD	Kontrol	16,30	17,17	0,0442	Rendah
17	MSA	Kontrol	18,25	21,19	0,1656	Rendah
18	MA	Kontrol	13,38	16,03	0,1172	Rendah
19	NB	Kontrol	14,56	17,58	0,1409	Rendah
20	NA	Kontrol	11,92	17,31	0,2238	Rendah
21	NZ	Kontrol	11,92	13,29	0,0569	Rendah
22	N	Kontrol	14,84	17,17	0,1101	Rendah
23	PLN	Kontrol	16,30	24,34	0,4081	Sedang
24	RPA	Kontrol	18,94	26,70	0,4549	Sedang
25	RW	Kontrol	14,28	17,93	0,1680	Rendah
26	RWL		17,76	17,31	-0,0247	Rendah
27	SA		20,68	22,74	0,1345	Rendah
28	VMS		14,84	22,68	0,3705	Sedang
Rata-rata			16,23321	19,85679	0,1811	Rendah

Sumber: Hasil pengolahan data

Dari tabel 4.39 di atas terlihat bahwa setelah mengikuti pembelajaran dengan model *The Learning Cell*, sebanyak 3 siswa kelas eksperimen memiliki tingkat N-Gain sedang, 25 siswa kelas eksperimen memiliki tingkat N-Gain rendah. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan model *The Learning Cell* pada kelas kontrol rata-rata memiliki N-Gain rendah.

3) Pengolahan Data *N-Gain*

Tabel dibawah ini merupakan hasil N-Gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sebagai berikut:

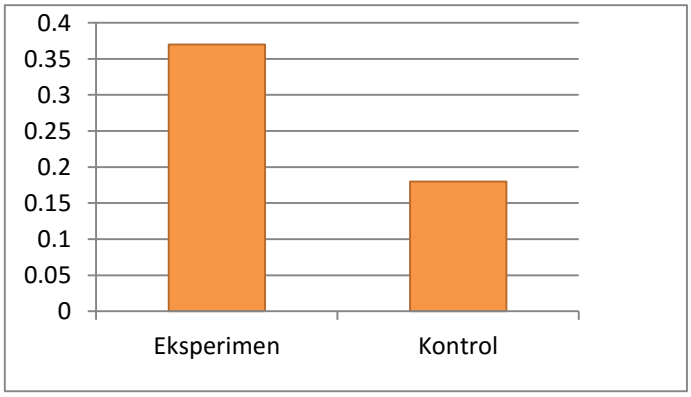
Tabel 4.40 Rekapitulasi Hasil *N-Gain*

No	Kelas	N	Nilai			
			Skor Ideal	Nilai Maksimum	Nilai Minimum	Rata-Rata
1.	Eksperimen	27	36	0,70	0,11	0,37
2.	Kontrol	28	36	0,45	-0,02	0,18

Sumber: Hasil pengolahan data

Berdasarkan data yang diperoleh pada tabel 4.40 dapat dilihat nilai maksimum, nilai minimum, dan rata-rata *N-Gain* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Dimana nilai maksimum pada kelas eksperimen adalah 0,70 sedangkan pada kelas kontrol adalah 0,45. Nilai minimum kelas eksperimen adalah 0,11 sedangkan nilai kelas kontrol adalah -0,02. Nilai rata-rata pada kelas eksperimen adalah 0,37 sedangkan pada kelas kontrol adalah 0,18. Maka dapat disimpulkan bahwa *N-Gain* pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan *N-Gain* pada kelas kontrol.

Gambar 4.1 Rata-rata *N-Gain* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol



Berdasarkan gambar 4.1, dapat dilihat nilai rata-rata *N-Gain* pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan *N-Gain* pada kelas kontrol. Rata-rata *N-Gain* untuk kelas eksperimen adalah 0,37 sedangkan pada kelas kontrol adalah 0,18.

***4)* Pengujian Hipotesis**

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah uji-t, dengan rumusan hipotesis statistik sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *the learning cell* sama dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

$H_1: \mu_1 \geq \mu_2$ Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *the learning cell* lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

Uji yang digunakan adalah uji pihak kanan yaitu dengan taraf signifikan $\propto = 0{,}05$ dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$. Dengan kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, dan terima H_1. Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ terima H_0 tolak H_1. Berdasarkan perhitungan sebelumnya, telah diperoleh rata-rata $\overline{x}_1 = 23{,}62$ dan $\overline{x}_2 = 19{,}96$, varians yaitu $s_1^2 = 6{,}90$ dan $s_2^2 = 7{,}68$ dan diperoleh simpangan baku adalah $s_1 = 2{,}63$ dan $s_2 = 2{,}77$. Sehingga diperoleh simpangan baku gabungan yaitu:

$$s_{gab}{}^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$s^2 = \frac{(27 - 1)\ 6{,}90 + (28 - 1)7{,}66}{27 + 28 - 2}$$

$s^2 = \frac{(26)6,90+(27)7,66}{27+28-2}$

$s^2 = \frac{179,4+206,82}{53}$

$s^2 = \frac{386,22}{53}$

$s^2 = 7,29$

$S = 2,7$

Jadi, diperoleh s adalah 2,7.

Sehingga diperoleh t sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{23,62 - 19,96}{2,7\sqrt{\frac{1}{27} + \frac{1}{28}}}$$

$$t = \frac{3,66}{2,7\sqrt{0,07}}$$

$$t = \frac{3,66}{2,7(0,26)}$$

$$t = \frac{3,66}{0,70}$$

$$t = 5,23$$

Jadi, diperoleh $t_{hitung} = 5,23$

Dengan kriteria pengujian taraf $\alpha = 0,05$ dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ yaitu $dk = 27 + 28 - 2 = 53$ maka diperoleh t_{tabel} sebagai berikut:

$$t_{tabel} = t_{(1-\propto)}$$

$$= t_{(1-0,05)}$$

$$= t_{(0,95)}$$

$$= 1,675$$

Jadi, diperoleh $t_{tabel} = 1,675$

Berdasarkan kriteria pengujian "tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, dan terima H_1. Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ terima H_0 tolak H_1." Oleh karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $5,23 > 1,675$ maka terima H_1 dan dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajarani *The Learning Cell* lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

D. Pembahasan Kemampuan Komunikasi Matematis

Pada pembahasan sebelumnya, telah dilakukan analisis data dari data *pre-test* dan *post-test* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol di SMP Negeri 1 Baitussalam. Dalam penelitian ini yang menjadi kelas eksperimen adalah kelas VII-B dengan jumlah siswa sebanyak 27 orang dan yang menjadi kelas kontrol adalah kelas VII-C dengan jumlah siswa sebanyak 28 orang. Tujuan dari peneltian ini adalah untuk melihat sejauh mana peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dan perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen yang diajarkan dengan model pembelajaran *The Learning Cell* dengan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

Untuk mencapai tujuan penelitian tersebut, peneliti melakukan penelitian yang diawali dengan pemberian *pre-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes yang diberikan merupakan tes tulis dalam bentuk essay dengan 3 soal pada materi HImpunan.

Setelah melakukan *pre-test* pada siswa kelas eksperimen tahap selanjutnya adalah proses pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran *The Learning Cell* pada materi Himpunan. Selama proses pembelajaran selain mengarahkan siswa dan membimbing siswa dalam menyelesaikan masalah siswa juga dibimbing untuk menyelesaikan masalah secara berkelompok yaitu dengan mengerjakan LKPD.

Tahap selanjutnya adalah pemberian *post-test* pada kelas eksperimen. *Post-test* bertujuan untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *The Learning Cell* selama proses pembelajaran. Tidak berbeda dengan *pre-test*, *post-test* yang diberikan juga berupa soal essay yang terdiri dari 3 soal pada materi HImpunan.

Berdasarkan pembahasan di atas menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model *The Learning Cell* sangat baik digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan segala permasalahan yang ada termasuk menyelesaikan masalah matematika pada materi Himpunan. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa model *The Learning Cell* terdiri dari 4 tahap.

Tahap *opennes*, guru memberikan permasalahan sehingga memicu respon yang beragam dari siswa mengenai permasalahan atau topik yang di angkat pada awal pembelajaran. Dari jawaban-jawaban yang diutarakan siswa kemudian diberikan kesimpulan yang masih bersifat tentatif atau sementara. Siswa mendaftar pertanyaan-pertanyaan yang muncul setelah melihat permasalahan yang dikemukakan guru yang nantinya pertanyaan tersebut dapat diajukan kepada kelompok lain untuk mendapat jawaban.

Tahap *social*, guru membagi beberapa kelompok yang berjumlah genap. Siswa kelompok ganjil mempelajari tentang konten pelajaran A, sedangkan kelompok genap mempelajari konten pelajaran B. Kemudian setiap siswa dalam kelompok tersebut saling bertukar informasi mengenai konten pelajaran yang sedang dibahas. Setelah itu setiap

kelompok tersebut harus membuat 2 pertanyaan, kelompok ganjil membuat pertanyaan materi B yaitu materi yang sedang dibahas kelompok genap dan sebaliknya.

Tahap *evolvable & context-Aware*, setelah mempelajari konten pelajaran dan telah menyiapkan 2 pertanyaan, satu orang siswa perwakilan kelompok masing-masing akan dipasangkan. Perwakilan kelompok ganjil dipasangkan dengan perwakilan kelompok genap yang akan membentuk pasangan (kelompok-kelompok kecil). Kegiatannya meliputi bertanya dan menjawab pertanyaan yang sudah disiapkan. Perwakilan siswa yang membahas materi A tersebut bertanya kepada siswa yang menjadi pasangannya yang membahas materi B, setelah mendapatkan jawaban dari pasangannya, berganti siswa yang membahas materi B memberikan pertanyaan kepada siswa A. Selama proses itu, guru mengawasi dari pasangan satu ke pasangan yang lain, memberikan informasi atau umpan balik kepada siswanya.

Tahap *cohesive*, semua siswa menyimpulkan materi sesuai dengan hasil tanya jawab dengan temannya. Hasil kesimpulan tersebut dirangkum untuk kemudian dijadikan sebagai sumber belajar yang terbaru yang berkembang sesuai dengan pemahaman peserta didik. Kesimpulan tersebut dipresentasikan oleh masing-masing perwakilan kelompok.

Hal ini juga sudah dibuktikan pada pembahasan sebelumnya pada pengujian hipotisis 1 dimana diperoleh nilai $t_{hitung} = 2{,}10$ dan nilai $t_{tabel} = 1{,}71$, dengan kriteria pengujian tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ dan terima H_0 dalam hal lainnya. Kareana nilai $t_{hitung} = 2{,}10$ dan $t_{tabel} = 1{,}71$ maka $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, sehingga tolak H_0 dan terima H_1. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *the learning cell* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Melisya Indah Pratiwi dan Ismail Mulia Hasibuan yang menunjukkan bahwa strategi pembelajaran aktif tipe *the learning cell* lebih signifikan berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa

SMK Dwi Sejahtera Pekanbaru.[1] Perbedaan dengan penelitian ini adalah terletak pada variabel terikatnya yaitu kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, sementara dalam penelitian ini peneliti meneliti tentang kemampuan komunikasi matematis siswa. Akan tetapi alternatif yang digunakan sama yaitu menggunakan pembelajaran *the learning cell*.

Hasil penelitian lainnya juga mengungkapkan bahwa pembelajaran *the learning cell* tidak hanya berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis tetapi juga berpengaruh terhadap pemahaman konsep matematis siswa. Hal ini dibuktikan oleh penelitian Fitri Wulandari, dkk yang mengungkapkan bahwa pemahaman konsep matematis siswa dengan menerapkan pembelajaran *the learning cell* lebih baik daripada pemahaman konsep matematis siswa yang menerapkan pembelajaran konvensional.[2]

Tidak berbeda dengan kelas eksperimen, pada kelas kontrol juga diberikan *pre-test* dan *post-test* yang sama akan tetapi yang menjadi perbedaan nya adalah pada kelas kontrol selama preoses pembelajaran diberikan perlakuan dengan pembelajaran konvensional. Kemudian setelah diberikan perlakuan dengan pembelajaran konvensional, tahap selanjutnya adalah pemberian *post-test*.

Berdasakan pemaparan di atas dapat dilihat bahwa setelah diberikan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol.

Kemudian pada pengujian hipotesis 2 juga sudah dibuktikan dimana setelah perhitungan diperoleh nilai $t_{hitung} = 5{,}23$ dan nilai $t_{tabel} = 1{,}675$ dengan kriteria pengujian

---

[1] Melisya dan Ismail, "Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Aktif *The Learning Cell* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMK Dwi Sejahtera Pekanbaru", *Suska Jurnal of Mathematics Education*, Vol. 2, No. 2, 2016, h. 79

[2] Fitri Wulandari, ddk., "Penerapan Strategi Pembelajaran Aktif Tipe The Learning Cell Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VIII SMPN 4 Lembah Gumanti", *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sumatera Barat*, h. 5

tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ dan terima H_0 dalam hal lainnya. Kareana nilai $t_{hitung} = 5{,}23$ dan nilai $t_{tabel} = 1{,}675$ maka $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, sehingga tolak H_0 dan terima H_1, oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *The Learning Cell* lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

1. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis

Hasil penelitian ini membahas tentang peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemampuan awal komunikasi matematis yang diberikan kepada siswa, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Dari hasil tes diperoleh bahwa kemampuan awal komunikasi matematis siswa pada kedua kelompok tidak berbeda secara signifikan.

Hasil peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, dapat dilihat pada Tabel 4.38 dan 4.39 Rekapitulasi Hasil N-*Gain* menunjukkan terjadinya peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada materi kubus dan balok, hasil yang didapat adalah kelas eksperimen dan kelas control memiliki perbedaan kemampuan komunikasi matematis pada materi kubus dan balok. Dimana hasil rata-rata kelas eksperimen dengan menggunkan model pembelajaran *The Learning Cell* yaitu 0,37 lebih tinggi dibandingkan dengan hasil rata-rata kelas kontrol yang diterapkan model pembelajran konvensional yaitu 0,18.

Proses pembelajaran dengan model *The Learning Cell* yang memuat tahap *social, evolvable* dan *context-aware* ternyata dapat membantu siswa untuk lebih meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dibandingkan dengan menerapkan pembelajaran konvensional. Pada tahap *social* semua anggota kelompok saling berdiskusi untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan sekaligus menyiapkan pertanyaan yang ingin ditanyakan kepada kelompok lain. Pada proses ini siswa dituntut untuk dapat menuangkan

berbagai pemahaman matematika yang mereka miliki untuk disajikan ke dalam tulisan dengan berbagai ekspresi matematika dan siswa dilatih untuk mengkomunikasikan pemahaman matematikanya dalam bentuk tulisan dengan menggunakan bahasa matematika. Selanjutnya pada tahap *evolvable* dan *contex-aware* siswa saling bertanya dan menjawab pertanyaan yang telah diperiksa terlebih dahulu oleh guru. Proses tanya jawab tersebut dilakukan agar siswa dapat mengembangkan kemampuan mengkomunikasikan ide dan pemahaman yang dimiliki baik secara lisan maupun tulisan.

Hal ini sejalan dengan penelitian Adelina Fitriyanti yang mengatakan bahwa cara yang dipandang tepat untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis adalah dengan cara berdiskusi kelompok. Temuan ini berarti bahwa proses pembelajaran *The Learning Cell* yang memuat tahap *social, evolvable,* dan *context aware* ternyata dapat membantu siswa untuk lebih meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *The Learning Cell* lebih tinggi dibandingkan kemampuan komunikasi matematis yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional.[3]

جامعة الرانري
AR-RANIRY

[3] Adelina Fitriyanti, *Pengaruh Model Pembelajaran The Learning Cell Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa*, Skripsi (Jakarta: Universitas Negeri Syarif Hidayatullah, 2017), h. 69

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan pada pembahasan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *The Learning Cell* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *The Learning Cell* lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

B. Saran

1. Mengingat model pembelajaran *The Learning Cell* yang diterapkan pada siswa kelas VII-**B** SMP Negeri 1 Baitussalam dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, diharapkan hasil penelitian ini bagi guru dapat digunakan sebagai salah satu alternatif utnuk menigkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. Bagi guru, sebagai masukan atau informasi untuk memperoleh gambaran mengenai penerapan model pembelajran *The Learning Cell* dalam upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, sehingga dijadikan salah satu cara pembelajaran dikelas.

3. Diharapkan bagi siswa agar lebih termotivasi dalam belajar dan saling bekerjasama untuk mencapai komunikasi matematis dengan cara sering menjalani komunikasi dan *sharing* dengan teman.
4. Bagi sekolah, sebagai bahan sumbangan pemikiran dalam rangka memperbaiki proses pembelajaranmatematika serta untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
5. Diharapkan bagi penliti lainnya yang berminat melakukan penelitian ini lebih lanjut agar menvariasikan model *The Learning Cell* dengan media sehingga dapat membuat kemampuan matematis siswa lebih baik.
6. Bagi pihak lain yang ingin melakukan penelitian dengan pembelajaran yang sama, penelitian menyarankan agar memilih materi yang lain, sehingga dapat dibandingkan dengan pembelajaran lainnya.

جامعة الرانري
A R - R A N I R Y

DAFTAR PUSTAKA

Ansari, Bansu I. (2016). *Komunikasi Matematik, Strategi Berfikir dan Manajemen Belajar: Konsep dan Aplikasi.* Banda Aceh: Yayasan PeNa.

Arikunto, Suharsimi. (2005). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan.* Jakarta: Bumi Aksara.

_____. (2007). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta

_____. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Bandung: Rineka Cipta

Bi, Xu. (2015). ”Designing the Flipped Classroom Model Based on The Learning Cell”, *International Journal of Liberal Arts and Social Sciences* Vol. 3, No. 96.

Direktorat Pembinaan SMA. (2017) *Panduan Pengembangan Pembelajaran Aktif*. Jakarta.

Febriyanti, Diya, dkk. (2015). “Pengaruh Strategi The Learning Cell disertai Crossword Puzzle Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X MAN 2 Lubuklinggau Thun Pelajaran 2015/2016”, *Jurnal Penelitian Diya Febriyanti*.

Fitriyanti, Adelina. (2017). *Pengaruh Model Pembelajaran The Learning Cell Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa*. Skripsi. Jakarta: Universitas Negeri Syarif Hidayatullah.

Goldschmid, Barbara. (1976). *Peer Teaching in Higher Education: A Review*. Netherlands

Hamzah, Ali & Muhlisraniri. (2014). *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Matematika,* Edisi. 1, Cet. 1. Jakarta: Rajawali Pers

Handayani, Ayu. dkk. (2013). “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) Bagi Siswa Kelas VII MTsN Lubuk Buaya Padang Tahun Pelajaran 2013/2014”, *Jurnal Penelitian Matematika,* Vol. 3, No. 2.

Ismail, Melisya. (2016). “Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Aktif *The Learning Cell* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMK Dwi Sejahtera Pekanbaru”, *Suska Jurnal of Mathematics Education,* Vol. 2, No. 2.

Jazuli, Ahmad. (2009). “Berfikir Kreatif dalam Kemampuan Komunikasi Matematika”, *Jurnal Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY.*

Muliyani, Eva. (2016). "Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Facilitator and Explaining terhadap Pemahaman Matematika Peserta Didik", *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika*, Vol. 1 No. 2.

National Council of Teacher of Mathematics. (2000). *Principle and Standard of School Mathematics*. Reston: NCTM.

Munandar. (2010). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Reineka Cipta.

Nurlaila, Eva. (2015). *"*Strategi Brain-Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Matematis serta Menurunkan Kecemasan Matematis Siswa SMP*"*, *Skripsi Online*. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia

Permendikbud No. 81 A. (2013). *Implementasi Kurikulum*. Jakarta.

Prayitno, S. Dkk. (2013). Komunikasi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berjenjang Ditinjau dari Perbedaan Gender", *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*.

Ruseffendi. (2010). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.

Ruswandi. (2013). *Psikologi Pendidikan Pembelajaran.* Bandung: Cipta Pesona Sejahtera.

Satriawan, Gusni. (2004). *Algoritma*, Jakarta: CeMED Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah.

Soedjadi. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia.* Jakarta: Dikti.

Son, Aloisius L. (2015). Pentingnya Kemampuan Komunikasi Matemstika Bagi Mahasiswa Calon Guru Matematika, *Gema Wiralodra*, Vol. VII, No. 1, Juni 2015, h. 4. Dikutip dari Viseu, F., dan Oliveria, I. B., "Open-ended Tasks in the Promotion of Classroom Communication in Mathematics". *International Electronic Journal of Elementary Education. (journal online).*

Sudjana. (2005). *Metoda Statistik*. Bandung: Tarsito.

Sumarmo, Utari. (2016). *Pedoman Pemberian Skor pada Beragam Tes Kemampuan Matematik*, Bandung. Diakses pada tanggal 12 Februari 2018 dari situs: http://utari-sumarmo.dosen.stkipsiliwangi.ac.id.

Sumarmo Utari, Hendriana Heris. (2014). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: Reflika Aditama.

Thobroni, M. (2016). *Belajar & Pembelajaran: Teori dan Praktik*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media

TIM MKPBM Jurusan Pendidikan Matematika. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA.

Wardani, Sri, Rumiyati. (2011). *Instrument Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS*. Yogyakarta: PPPPTK.

W.J.S., Poerwadarmita. (2005). *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai pustaka.

Yuwono, Ipung. (2001). *Pembelajaran Matematika Secara Membumi*. Malang: UNM.

Yu, Shengquan. et. Al. (2015). *From Learning Object to Learning Cell: A Resource Organization Model for Ubiquitous Learning*. China

Zaini, Hisyam. (2008). *Strategi Pembelajaran Aktif*. Yogyakarta: Pustaka Instan Madan.

جامعة الرانري
A R - R A N I R Y

FOTO PENELITIAN

جامعة الرانري
AR-RANIRY