

**ANALISIS KEMAMPUAN SPASIAL *SETTER*
DALAM MEREPRESENTASIKAN UMPAN BOLA
PADA MATERI SISTEM KOORDINAT KARTESIUS**

SKRIPSI

**Oleh :
CAHYA AGUNG VALENTINO
D74213052**



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PMIPA
PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA
NOVEMBER 2017**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Cahya Agung Valentino
NIM : D74213052
Jurusan/ Program Studi : Pendidikan Matematika dan
IPA/ Pendidikan Matematika
Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan
Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 10 Oktober 2017
Yang membuat pernyataan



Cahya Agung Valentino
NIM. D74213052

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Cahya Agung Valentino ini telah dipertahankan di depan

Tim Penguji Skripsi

Surabaya,

Mengesahkan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya



Dekan,

Dr. H. Ashi Mudlofir, M.Ag.
NIP. 198311161989031003

Tim Penguji
Penguji I,

Dr. Siti Lailiyah, M.Si.
NIP. 198409282009122007

Penguji II,

Dr. Sutini, M.Si.
NIP. 197701032009122001

Penguji III,

Yuni Arifadah, M.Pd.
NIP. 197306052007012048

Penguji IV,

Ahmad Lubab, M.Si.
NIP. 198111182009121003

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi oleh:

Nama : CAHYA AGUNG VALENTINO

NIM : D74213052

Judul : Analisis Kemampuan Spasial pada *Setter* Tingkat SMA dalam
Merepresentasikan Umpan Bola kedalam Sistem Koordinat Kartesius

ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, Oktober 2017

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Yuni Arrifadah, M.Pd
NIP. 197306052007012048



Ahmad Lubab, M.Si
NIP. 198111182009121003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpustakaan@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Cahya Agung Valentino
NIM : D74213052
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Matematika
E-mail address : Cahyavalentino@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Analisis Kemampuan Spasial Setter dalam Merepresentasikan
Umpan Bola Pada Materi Sistem Koordinat Kartesius

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 13 November 2017

Penulis

(Cahya Agung Valentino)
nama terang dan tanda tangan

ANALISIS KEMAMPUAN SPASIAL *SETTER* DALAM MEREPRESENTASIKAN UMPAN BOLA PADA MATERI SISTEM KOORDINAT KARTESIUS

Oleh:
Cahaya Agung Valentino

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan spasial *setter* dalam merepresentasikan umpan bola pada materi sistem koordinat kartesius. Indikator kemampuan spasial yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan bantuan gambar dalam menyelesaikan permasalahan, menggambarkan penyelesaian masalah dengan benar, menyebutkan dengan benar konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan, menghubungkan antara data yang diketahui dengan konsep yang telah dimiliki, melihat masalah dari berbagai sudut pandang yang berbeda-beda, mencetuskan banyak ide, banyak penyelesaian masalah, atau banyak pertanyaan dengan lancar, menemukan pola dalam menyelesaikan masalah.

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif menggunakan model deskriptif. Subjek pada penelitian ini adalah 2 siswa SMA Taman Siswa yang berposisi sebagai *setter*. Data kemampuan spasial diperoleh dari hasil tes tulis dan wawancara.

Hasil analisis data diperoleh bahwa subjek telah mampu menggunakan bantuan gambar dalam menyelesaikan permasalahan, mampu menggambarkan penyelesaian masalah dengan benar, mampu menyebutkan dengan benar konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan, mampu menghubungkan antara data yang diketahui dengan konsep yang telah dimiliki, mampu melihat masalah dari berbagai sudut pandang yang berbeda-beda, mampu mencetuskan banyak ide, banyak penyelesaian masalah, atau banyak pertanyaan dengan lancar, dan mampu menemukan pola dalam menyelesaikan masalah.

Kata Kunci: Kemampuan Spasial, Koordinat Kartesius, Representasi Umpan Bola.

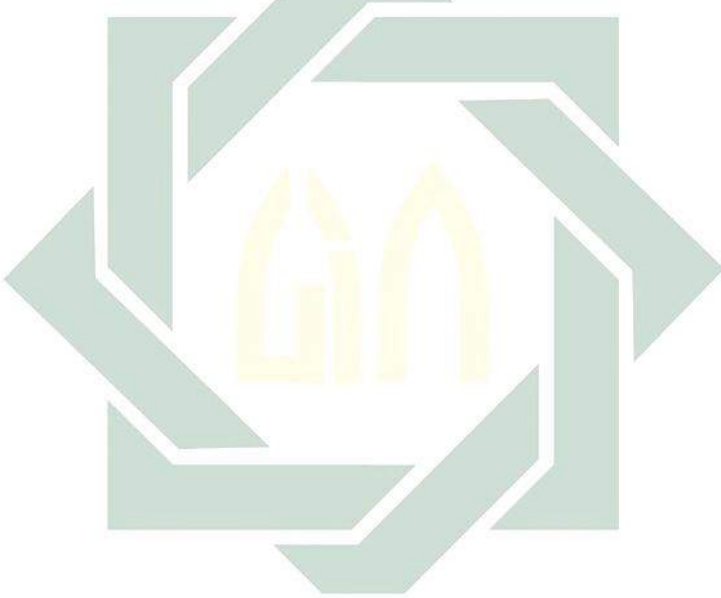
DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
E. Batasan Penelitian	5
F. Definisi Operasional	5
BAB II : KAJIAN PUSTAKA	7
A. Kemampuan Spasial	7
B. Representasi Matematika	12
C. Permainan Bola Voli	14
D. Hubungan Kemampuan Spasial dengan <i>Setter</i> .	21
E. Sistem Koordinat Kartesius	22

BAB III : METODE PENELITIAN.....	25
A. Jenis Penelitian	25
B. Tempat & Waktu Penelitian	25
C. Subjek Penelitian.....	25
D. Prosedur Penelitian.....	26
E. Teknik Pengumpulan Data	27
F. Instrumen Penelitian.....	28
G. Teknik Analisis Data	28
BAB IV : HASIL PENELITIAN	33
A. Deskripsi dan Analisis Data Hasil Lembar Tes Kemampuan Spasial dan Wawancara Subjek S ₁	33
1. Deskripsi Data Subjek S ₁	33
2. Analisis Data Subjek S ₁	40
B. Deskripsi dan Analisis Data Hasil Lembar Tes Kemampuan Spasial dan Wawancara Subjek S ₂	45
1. Deskripsi Data Subjek S ₂	45
2. Analisis Data Subjek S ₂	50
BAB V : PEMBAHASAN	57
A. Pembahasan	57
B. Diskusi Hasil Penelitian	58
BAB VI : PENUTUP	61
A. Simpulan.....	61
B. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Indikator Kemampuan Spasial Menurut Steven Haas	12
Tabel 3.1	Daftar Subjek, Waktu, dan Tempat Penelitian ..	26
Tabel 3.2	Daftar Nama Validator	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem Koordinat Kartesius	22
Gambar 4.1	Jawaban Tertulis Subjek S1 pada Soal No 1	34
Gambar 4.2	Jawaban Tertulis Subjek S1 pada Soal No 2 Tentang <i>One</i>	34
Gambar 4.3	Jawaban Tertulis Subjek S1 pada Soal No 2 Tentang <i>Shoot</i>	35
Gambar 4.4	Jawaban Tertulis Subjek S1 pada Soal No 2 Tentang <i>Backrow</i>	35
Gambar 4.5	Jawaban Tertulis Subjek S1 pada Soal No 2 Tentang <i>Open Spike</i>	36
Gambar 4.6	Jawaban Tertulis Subjek S1 Tentang Pertanyaan Wawancara Mencari Persamaan Parabola Jika Diketahui 2 Titik	38
Gambar 4.7	Jawaban Tertulis Subjek S2 pada Soal No 1	45
Gambar 4.8	Jawaban Tertulis Subjek S2 pada Soal No 2 Tentang <i>One</i>	46
Gambar 4.9	Jawaban Tertulis Subjek S2 pada Soal No 2 Tentang <i>Shoot</i>	46
Gambar 4.10	Jawaban Tertulis Subjek S2 pada Soal No 2 Tentang <i>Backrow</i>	47
Gambar 4.11	Jawaban Tertulis Subjek S2 pada Soal No 2 Tentang <i>Open Spike</i>	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Instrumen Penelitian

1. Kisi-kisi Tes Kemampuan Spasial
2. Soal Tes Keterampilan Geometri
3. Pedoman Wawancara Kemampuan Spasial
4. Lembar Validasi Tes Kemampuan Spasial
5. Lembar Validasi Wawancara Kemampuan Spasial

Lampiran B Lain-lain

1. Hasil Validasi Tes Kemampuan Spasial (Validator 1)
2. Hasil Validasi Tes Kemampuan Spasial (Validator 2)
3. Hasil Validasi Tes Kemampuan Spasial (Validator 3)
4. Hasil Validasi Pedoman Wawancara Kemampuan Spasial (Validator 1)
5. Hasil Validasi Pedoman Wawancara Kemampuan Spasial (Validator 2)
6. Hasil Validasi Pedoman Wawancara Kemampuan Spasial (Validator 3)
7. Hasil Tes Kemampuan Spasial Subjek 1
8. Hasil Tes Kemampuan Spasial Subjek 2
9. Surat Izin Penelitian
10. Surat Pernyataan Penelitian
11. Surat Tugas

Lampiran C Kartu Konsultasi Skripsi Berita Acara Sidang Skripsi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

NCTM telah menentukan 5 standar isi dalam matematika, yaitu bilangan dan operasinya, pemecahan masalah, peluang dan analisis data, pengukuran, dan geometri.¹ Sedangkan James menyatakan bahwa matematika juga merupakan ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan jumlah yang banyak, yang terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis, dan geometri.² Jadi, geometri merupakan salah satu materi yang harus diajarkan dalam pembelajaran matematika.

Geometri merupakan cabang matematika yang diajarkan mulai dari pendidikan dasar sampai pendidikan tinggi. Geometri merupakan komponen penting dalam pembelajaran matematika, karena geometri membantu peserta didik menafsirkan dan menganalisis apa yang ada di sekitar mereka serta membekali mereka dengan pengetahuan yang dapat diterapkan dalam bidang selain matematika.³ Menurut Chamidah, geometri merupakan salah satu materi matematika sekolah yang tidak hanya berhubungan dengan matematika semata, tetapi juga berhubungan dengan pengetahuan lain. Geometri mempunyai beberapa unsur yaitu penggunaan visualisasi, penalaran spasial dan pemodelan.⁴

Geometri, terutama materi keruangan (spasial) sangat penting diajarkan di sekolah,⁵ karena kemampuan memvisualisasikan gambar baik pada ruang dua dimensi maupun tiga dimensi

¹ NCTM, “*Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, Macmillan Library Reference”, USA, (2000), 29.

² Ria Sefianti, “*Implementasi Brain-Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Dan Self-Concept Matematis Siswa Pada Pembelajaran Geometri SMP*” (Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia, 2015), 3.

³ Ozerem, “*Misconceptions In Geometry and Suggested Solutions for Seventh Grade Students*”. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 1:4, (2012), 25

⁴ Edi Syahputra, “*Peningkatan Kemampuan Spasial Siswa Melalui Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik*”, *Cakrawala Pendidikan* , No.3, (November 2013), 354.

⁵ Amalia Chamidah. Tesis yang tidak dipublikasikan. “*Analisis Kesalahan Siswa Kelas X-7 SMA Negeri 14 Surabaya dalam Menyelesaikan Soal dengan Materi Jarak pada Dimensi Tiga*”. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, (2008), 2.

diperlukan dalam memahami geometri. Hannafin menjelaskan bahwa kemampuan spasial merupakan salah satu kemampuan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.⁶ Sherman menyatakan bahwa kemampuan spasial adalah salah satu faktor utama untuk mempengaruhi kemampuan matematis.⁷ Sejalan dengan itu Clements dan Battista mengemukakan kemampuan spasial menjadi komponen tunggal yang memiliki hubungan kuat dengan prestasi dalam matematika.⁸ Bishop menunjukkan perkembangan dari kemampuan spasial adalah faktor penting yang berkaitan dengan pemahaman geometri.⁹ Penggunaan dan penalaran kemampuan spasial pada geometri sangat dituntut dalam pembelajaran di kelas dan di kehidupan sehari-hari.

Ada beberapa karakteristik kemampuan spasial yaitu pengimajinasian, pengonsepan, penyelesaian masalah, dan pencarian pola. Pengimajinasian merupakan penggunaan bantuan gambar dalam menyelesaikan masalah dan menggambarkan penyelesaian masalah dengan benar. Pengonsepan yaitu menyebutkan konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan dan menghubungkan antara data yang diketahui dengan konsep yang telah dimiliki. Pemecahan masalah yaitu mencetuskan banyak ide, banyak penyelesaian masalah, atau banyak pertanyaan dengan lancar dan melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda. Pencarian pola yaitu menemukan pola dalam menyelesaikan berbagai permasalahan.¹⁰ Keempat karakteristik tersebut muncul dalam pembelajaran matematika.

Menurut *National Academy Science*, setelah melaksanakan pembelajaran geometri, siswa diharuskan mempunyai 4

⁶ Kumastuti, "Pembelajaran Bercirikan Pemberdayaan Kegiatan Belajar Kelompok Untuk Meningkatkan Kemampuan Keruangan". Unnes Journal of Mathematics Education Research. UJMER 2(1), (Semarang : Universitas Negeri Semarang, 2013), 147.

⁷ M Hegarty, M Kozhevnikov, "Types of Visual Spatial Representations and Mathematical Problem Solving. Journal of Educational Psychology". 91: 4, (1999), 684

⁸ G Panaoura, dkk, "Spatial Abilities in Relation To Performance In Geometry Tasks". (Departemen Of Education : University Of Cyprus and University Of West Macedonia, 2009), 1.

⁹ M Pittalis, dkk, "Spatial Ability As A Predictor Of Students' Performance In Geometry", Working Grup 7, CERME 5. (Department Of Education : University Of Cyprus, 2007), 1072.

¹⁰ Steven Haas, Algebra for Gifted visual-spatial learners, gifted education communicator, (2003), 34:1, 2-4.

kemampuan yaitu: 1) menganalisis karakteristik dan sifat-sifat bentuk geometri dua atau tiga dimensi dan mampu mengembangkan argumen-argumen matematika tentang hubungan geometri; 2) menetapkan lokasi dan menjelaskan hubungan spasial menggunakan koordinat geometri dan sistem representasi lainnya; 3) memakai transformasi dan menggunakan simetri untuk menganalisis situasi matematika; 4) menggunakan visualisasi, model geometri, dan penalaran spasial untuk memecahkan masalah.¹¹ Jadi, setelah belajar geometri, setidaknya siswa telah memiliki kemampuan spasial. Salah satu materi yang diajarkan sejak pendidikan dasar yang dapat melatih kemampuan spasial siswa adalah materi koordinat kartesius.

Sistem koordinat kartesius merupakan suatu bagian dari ruang lingkup materi matematika. Sistem koordinat merupakan suatu cara yang digunakan untuk menentukan tiap titik dalam bidang koordinat kartesius dengan menggunakan dua bilangan yang biasa disebut koordinat X dan koordinat Y dari titik tersebut. Diberikannya materi sistem koordinat, diharapkan siswa mampu menguasai materi tersebut, antara lain memahami konsep dan dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan masalah yang ada pada materi sistem koordinat.¹² Dalam koordinat kartesius kita dapat menentukan beberapa hal seperti jarak antara dua titik pada bidang, garis lurus, jarak titik ke garis, dan grafik. Grafik erat kaitannya dalam menggambarkan suatu fungsi, grafik mempermudah siswa untuk memahami fungsi yang diberikan, menentukan persamaan fungsi tersebut dalam grafik yang disajikan.

Fungsi yang biasa digambarkan dalam pembelajaran biasanya berupa fungsi kuadrat, dimana fungsi membentuk suatu grafik parabola yang bentuknya menyerupai parabola yang membuka ke atas, bawah, kanan, dan kiri.¹³ Gambar grafik fungsi kuadrat seperti lintasan bola yang diumpan dari *setter* menuju *spiker* dalam

¹¹ Pitriani, "Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Program Komputer CABRI 3D untuk Meningkatkan Kemampuan Visual-Spatial dan Habit of Thinking Flexibly Siswa SMA", Universitas Pendidikan Indonesia, (2014), 2.

¹² Meylan S. Mai, "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Matematika Pada Materi Sistem Koordinat Kelas VIII di SMP Negeri 2 LIMBOTO" (Gorontalo : Universitas Negeri Gorontalo, 2015), 3.

¹³ Robertus Heri, "Buku Ajar Kalkulus I", Jurusan FMIPA Universitas Diponegoro, Semarang, (2005), 27-52.

olahraga bola voli. *Setter* bertugas mengumpan bola kepada rekan-rekannya dan mengatur jalannya permainan. *Setter* umumnya akan mengumpan bola ke rekan tim dengan berbagai variasi umpan untuk *smasher*, sehingga *smasher* bisa melakukan serangan yang mematikan lawan. Kualitas umpan dan kecerdasan *setter* dalam memberikan umpan sangat berpengaruh besar untuk kemenangan tim.¹⁴ Jadi, ada bagian dari kemampuan kinestetik (yang terkait gerak) dengan kemampuan spasial.¹⁵ Pemain voli selain harus memiliki kemampuan kinestetik, juga harus memiliki kemampuan spasial, khususnya pada *setter* yang mengatur tempo atau pola serangan dalam permainan bola voli. Oleh karena itu, *setter* harus memiliki kemampuan spasial yang bagus terutama dalam materi geometri di matematika.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Analisis Kemampuan Spasial *Setter* dalam Merepresentasikan Umpan Bola pada Materi Sistem Koordinat Kartesius.

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti merumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

Bagaimana kemampuan spasial *setter* dalam merepresentasikan umpan bola pada materi sistem koordinat kartesius?

C. TUJUAN PENELITIAN

Untuk mendeskripsikan kemampuan spasial *setter* dalam merepresentasikan umpan bola pada materi sistem koordinat kartesius.

¹⁴ Dwi Ayu Novitasari, "Tingkat Konsumsi Energi, Aktivitas Fisik dan Kesegaran Jasmani pada Posisi (Tosser Dan Smasher) Atlet Bola Voli", Jurnal Kesehatan Masyarakat 4 : 2, (April, 2016), 40.

¹⁵ Fahmi Amhar, "Menumbuhkan Kecerdasan Spasial", diakses dari <http://fahmiamhar.com/2006/09/menumbuhkan-kecerdaasan-spasial.html>, pada tanggal 5 November 2017.

D. MANFAAT PENELITIAN

Sesuai rumusan masalah dan tujuan penelitian di atas, maka diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi guru

Sebagai salah satu contoh penerapan grafik parabola ke kehidupan nyata yaitu seperti lintasan umpan bola dalam permainan bola voli. Hasil penelitian ini dapat dijadikan masukan bahwa matematika dapat diterapkan dalam bidang olahraga.

2. Bagi Peneliti Lain

Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam melakukan penelitian yang sejenis.

E. BATASAN PENELITIAN

Agar dalam penelitian ini tidak ada penyimpangan, maka perlu dicantumkan batasan masalah, dengan harapan hasil penelitian ini sesuai dengan apa yang dikehendaki peneliti. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

Penelitian ini hanya fokus pada kemampuan spasial *setter* dalam merepresentasikan umpan bola pada materi sistem koordinat kartesius.

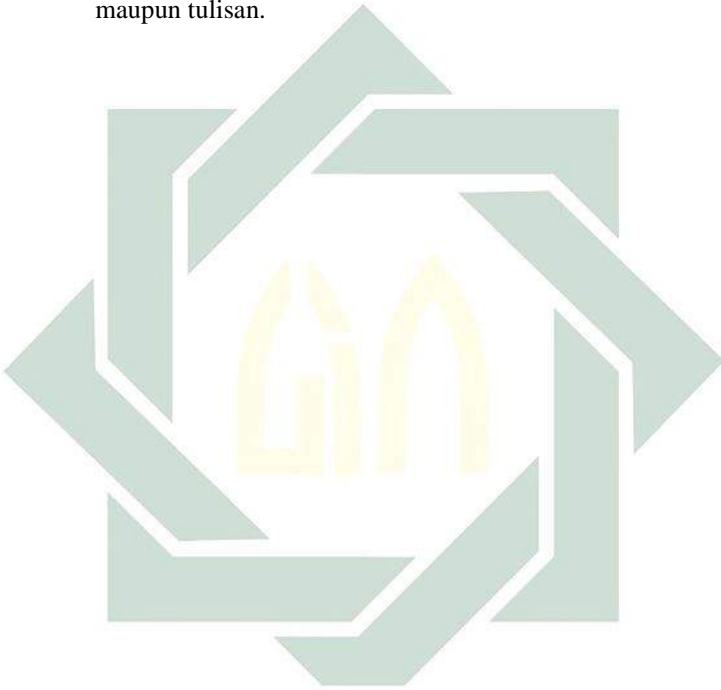
F. DEFINISI OPERASIONAL

Agar tidak terjadi kesalahan penafsiran terhadap penelitian ini, maka peneliti mendefinisikan beberapa istilah berikut ini:

1. Kemampuan spasial adalah kemampuan menggunakan bantuan gambar dalam menyelesaikan masalah, menyebutkan konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan, menghubungkan antara data yang diketahui dengan konsep yang telah dimiliki, mencetuskan banyak ide, banyak penyelesaian masalah, atau banyak pertanyaan dengan lancar, melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda, dan menemukan pola dalam menyelesaikan berbagai permasalahan.
2. *Setter* adalah pemain bola voli yang bertugas sebagai pengatur serangan dari tim. *Setter* akan mengumpan atau mengoper bola ke rekan tim dengan berbagai variasi umpan untuk spiker.
3. Sistem koordinat kartesius merupakan susunan 2 garis bilangan yang berpotongan saling tegak lurus di titik O (0,0) garis

bilangan mendatar sebagai sumbu X dan yang tegak disebut sebagai sumbu Y. Koordinat kartesius digunakan untuk menentukan suatu grafik.

4. Representasi adalah proses berpikir yang dilakukan untuk dapat mengungkap dan memahami konsep, operasi, dan hubungan matematika dalam menjelaskan umpan bola secara verbal maupun tulisan.



BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kemampuan Spasial

1. Pengertian Kemampuan Spasial

Spasial merupakan sesuatu yang berkenaan dengan ruang atau tempat.¹ Kemampuan spasial adalah kemampuan seseorang untuk menangkap ruang dengan segala implikasinya.² Menurut Armstrong, kemampuan spasial merupakan kemampuan untuk menangkap dunia ruang secara tepat atau dengan kata lain, kemampuan spasial merupakan kemampuan untuk memvisualisasikan gambar, yang didalamnya termasuk kemampuan mengenal bentuk dan benda secara tepat, melakukan perubahan suatu benda dalam pikiran dan mengenali perubahan tersebut, menggambarkan sesuatu hal atau benda dalam pikiran dan mengubahnya dalam bentuk nyata, mengungkapkan data dalam bentuk grafik serta kepekaan terhadap keseimbangan, relasi, warna, garis, bentuk, dan ruang.³

Kemampuan spasial juga bermanfaat untuk dapat menempatkan diri dalam berbagai pemetaan ruang, gambar, teknik, dimensi dan sebagainya yang berkaitan dengan ruang nyata maupun ruang abstrak.⁴ Menurut Lohman, kemampuan spasial sebagai kemampuan dalam menghasilkan, mendapatkan kembali, dan merubah suatu susunan gambar dengan baik.⁵ Lain halnya dengan

¹ W.J.S. Purwadarminta, Kamus Umum, (Jakarta: Balai Pustaka, 2006), 1086.

² M. Hariwijaya, "tes intelegensi", (Yogyakarta: andi offset, 2005), 14.

³ Harmony, Junsella dan Roseli and Theis, " Pengaruh Kemampuan Spasial Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP Negeri 9 Kota Jambi", Jurnal Edumatica, 2:1, (April, 2012), 12.

⁴ Elbatuah Nugraha, "Proses Berpikir Siswa SMA dalam Melukis Bidang Irisan Suatu Prisma Ditinjau Dari Kemampuan Spasial"(Makalah Komprehensif, Universitas Negeri Surabaya, 2014), 28.

⁵ Fitria Nurul Hidayah, "Profil Kemampuan Spasial Siswa SMP Dalam Memecahkan Masalah Geometri Ditinjau Dari Perbedaan Jenis Kelamin", Tesis (Surabaya: Pascasarjana UNESA, 2015), 13.

Gulyas, kemampuan spasial sebagai kemampuan memecahkan masalah keruangan dengan menggunakan persepsi bangun dimensi dua dan dimensi tiga, serta memahami informasi beserta hubungan yang ada.⁶

Kemampuan spasial juga melibatkan kemampuan untuk melihat objek dari berbagai sudut pandang. Adapun ciri-ciri anak yang memiliki kemampuan spasial yaitu⁷:

- a. Belajar dengan melihat dan mengamati. Mengenali wajah, obyek bentuk serta warna.
- b. Mampu mengenali suatu lokasi dan mencari jalan keluar.
- c. Mengamati dan membentuk gambaran mental, berpikir dengan menggunakan gambar. Menggunakan bantuan gambar untuk membantu proses mengingat.
- d. Senang belajar dengan grafik, peta, diagram atau alat bantu visual lainnya.
- e. Suka mencorat-coret, menggambar, melukis dan membuat patung.
- f. Suka menyusun dan membangun permainan tiga dimensi. Mampu secara mental mengubah bentuk suatu objek.
- g. Mempunyai kemampuan imajinasi yang baik.
- h. Mampu melihat sesuatu dengan perspektif yang berbeda.
- i. Mampu menciptakan representasi visual atau nyata dari suatu informasi.
- j. Tertarik menerjuni karir sebagai arsitek, desainer, pilot, perancang pakaian dan karir lainnya yang menggunakan kemampuan visual.

Berdasarkan beberapa pendapat yang telah dikemukakan sebelumnya, maka dapat kita simpulkan bahwa kemampuan spasial merupakan suatu keterampilan dalam melihat hubungan ruang, mempresentasikan, mentransformasikan, dan memanggil kembali informasi

⁶ Ibid, 14.

⁷ Ayu Deni Damayanti, “Sistem Pakar Untuk Menentukan Tipe Kecerdasan Berdasarkan Multiple Intelligence Scales dengan Certainly Factor”, Skripsi, (Surabaya: Universitas Airlangga, 2011), 14-15.

simbolik serta kemampuan untuk menggambarkan sesuatu yang ada dalam pikiran dan mengubahnya ke dalam bentuk nyata.

2. Karakteristik Kemampuan Spasial

Banyak peneliti membuktikan kemampuan mengenai ruang merupakan hal yang kompleks, sehingga kemampuan mengenai ruang pada umumnya dibagi menjadi lima unsur, yaitu: a) persepsi (*spatial perception*); b) visualisasi keruangan (*spatial visualization*); c) perputaran mental; d) relasi keruangan (*spatial relation*); dan e) orientasi keruangan (*spatial orientation*).⁸ Sedangkan menurut McGee, ada dua komponen dalam penyusunan kemampuan spasial, yaitu: *spatial visualization* dan *spatial orientation*. Lain halnya menurut Michael, Guilford, Frunchter dan Zimmerman, ada tiga komponen dalam penyusunan kemampuan spasial, yaitu: *spatial visualization*, *spatial relations and orientation*, dan *kinesthetic imagery*. Selaras dengan hal tersebut, Lohman mengelompokkan kemampuan spasial ke dalam tiga komponen, yaitu: *spatial visualization*, *spatial relations*, dan *spatial orientation*.⁹

McGee menjelaskan dua komponen penyusun kemampuan spasial yaitu visualisasi spasial dan orientasi spasial. Visualisasi spasial menyangkut kemampuan memanipulasi, merotasi, atau membalik suatu objek, sedangkan orientasi spasial diartikan sebagai kemampuan membayangkan suatu objek dari orientasi (perspektif) berbeda pengamat.¹⁰ Berbeda dengan McGee, Linn dan Petersen mengelompokkan kemampuan spasial ke dalam tiga kategori yaitu: (1) persepsi spasial, (2) rotasi mental, dan (3) visualisasi spasial.¹¹ Hal ini mencakup

⁸ Suparyan, "Kajian Kemampuan Keruangan (*Spatial Abilities*) Dan Kemampuan Penguasaan Materi Geometri Ruang Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Fmipa Universitas Negeri Semarang", (semarang,2007) , 43.

⁹ Elbatuah Nugraha. Loc cit.

¹⁰ Evi Febriana, "Profil kemampuan spasial siswa menengah pertama (SMP) dalam menyelesaikan masalah geometri dimensi tiga ditinjau dari kemampuan matematika, Jurnal Elemen 1:1 (Januari, 2015), 14.

¹¹ National Academy of Science, Learning to Think Spatially, (Washington DC: The National Academy Press, 2006), 46.

kemampuan untuk memvisualisasikan, mewakili ide-ide visual atau spasial secara grafis, dan mengorientasi diri secara tepat dalam sebuah matriks spasial.

Untuk mengidentifikasi kemampuan spasial dalam penelitian ini, peneliti menggunakan kemampuan spasial menurut Steven Haas yang menyebutkan bahwa karakteristik kemampuan spasial meliputi pengimajinasian, pengonsepan, penyelesaian masalah, dan pencarian pola.¹²

1. Pengimajinasian

Pengimajinasian merupakan penggunaan bantuan gambar dalam menyelesaikan masalah dan menggambarkan penyelesaian masalah dengan benar. Siswa spasial belajar lebih baik dengan melihat daripada mendengarkan. Bahkan ketika mendengarkan presentasi lisan, mereka cenderung aktif menciptakan gambaran secara visual sebagai input dan memproses informasi yang disajikan. Bagi mereka kegiatan seperti menatap langit-langit, menatap keluar jendela atau mencoret-coret di buku catatan, benar-benar dapat membantu mereka dalam proses pembelajaran.¹³

2. Pengonsepan

Pengonsepan yaitu menyebutkan konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan dan menghubungkan antara data yang diketahui dengan konsep yang telah dimiliki. Siswa spasial adalah pelajar yang memahami konsep-konsep secara utuh daripada konsep yang dijelaskan secara terpisah tanpa menghubungkan konsep-konsep tersebut. Mereka mensintesis dan membangun kerangka kerja konseptual untuk menunjukkan hubungan antara topik tertentu. Mereka sering mengalami kesulitan dalam

¹² Steven Haas. Loc. cit.

¹³ ibid

menghafal rumus atau tentang materi logika matematika.¹⁴

3. Pemecahan masalah

Pemecahan masalah yaitu mencetuskan banyak ide, banyak penyelesaian masalah, atau banyak pertanyaan dengan lancar dan melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda. Pelajar spasial adalah pemikir yang lebih memilih jalur solusi yang tidak biasa dan beberapa strategi untuk pemecahan masalah.¹⁵ Mereka menikmati bermain-main dengan masalah dan kadang-kadang menemukan lima atau lebih solusi. Proses adalah hal yang lebih penting bagi mereka daripada jawaban yang mereka temukan. Karena mereka melihat seluruh konsep terlebih dahulu, mereka mampu untuk memberikan alasan dari kesimpulan, namun sering melewatkan langkah-langkah dalam penyelesaian.

4. Pencarian pola

Pencarian pola yaitu menemukan pola dalam menyelesaikan berbagai permasalahan. Siswa spasial tidak hanya unggul dalam menemukan pola di dalam penjumlahan, tetapi juga dalam perkalian, mereka terdorong untuk menemukan pola-pola dalam rangka untuk memahami prinsip-prinsip matematika. Mereka pandai mencari pola dan hubungan fungsional dalam angka dan menyelidikinya. Seperti disebutkan sebelumnya, pelajar spasial dengan mudah memahami dan menggambarkan matematika sebagai representasi grafis. Mereka mampu melihat fungsi grafis. Namun, pelajar spasial tidak selalu unggul dalam grafik, terutama jika subjek disajikan sebagai serangkaian pasang untuk menemukan "x" dan nilai-nilai "y" di "T" grafik.¹⁶

¹⁴ ibid

¹⁵ ibid

¹⁶ ibid

Tabel 2.1
Indikator Kemampuan Spasial Menurut Steven Haas¹⁷

No	Karakteristik Spasial	Indikator
1	Pengimajinasian	Menggunakan bantuan gambar dalam menyelesaikan permasalahan
		Menggambarkan penyelesaian masalah dengan benar
2	Pengonsepan	Menyebutkan dengan benar konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan
		Menghubungkan antara data yang diketahui dengan konsep yang telah dimiliki
3	Penyelesaian Masalah	Melihat masalah dari berbagai sudut pandang yang berbeda-beda
		Mencetuskan banyak ide, banyak penyelesaian masalah, atau banyak pertanyaan dengan lancar
4	Pencarian Pola	Menemukan pola dalam menyelesaikan masalah

B. Representasi Matematika

National Council of Teacher Mathematics (NCTM) menyatakan bahwa representasi merupakan salah satu kunci keterampilan komunikasi matematik. Pada awalnya representasi masih dipandang sebagai bagian dari komunikasi matematika. Namun, karena disadari bahwa representasi matematika merupakan salah satu hal yang selalu muncul ketika anak mempelajari matematika pada semua tingkat pendidikan, maka representasi selanjutnya dipandang sebagai suatu komponen yang layak mendapatkan perhatian serius. Representasi

¹⁷ Vinny Dwi Librianti, "Kecerdasan Visual Spasial dan Logis Matematis dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Siswa Kelas VIII A SMPN 10 Jember", Artikel Ilmiah Mahasiswa, (2015), 1:1, 2.

matematika perlu mendapat penekanan dan dimunculkan dalam proses pembelajaran matematika di sekolah. Oleh karena itu, dalam pembelajaran matematika, kemampuan mengungkapkan ide atau gagasan matematika dan merepresentasikan gagasan atau ide matematis merupakan salah satu hal yang harus dilalui oleh setiap orang yang sedang belajar matematika.¹⁸

Terdapat beberapa definisi representasi matematika yang dikemukakan oleh para ahli. Jones & Knuth mendefinisikan representasi matematika sebagai bentuk pengganti dari situasi masalah yang digunakan untuk menemukan solusi. Contoh, suatu masalah dapat direpresentasikan dengan objek, gambar, kata-kata, atau simbol matematika. Steffe, Weigel, Schultz, Waters, Joice, & Reijs mengungkapkan bahwa representasi matematika merupakan proses pengembangan mental yang sudah dimiliki seseorang yang terungkap dan divisualisasikan dalam berbagai model matematika.¹⁹

Menurut Goldin, representasi adalah suatu konfigurasi (bentuk atau susunan) yang dapat menggambarkan, mewakili, atau melambangkan sesuatu dalam suatu cara. Contohnya, suatu kata dapat menggambarkan suatu objek kehidupan nyata atau suatu angka dapat mewakili suatu posisi dalam garis bilangan. Dalam hal ini, hubungan representasi-representasi dapat dipandang sebagai hubungan dua arah. Misalnya, grafik dalam bidang kartesius dapat digunakan sebagai representasi persamaan (ekspresi matematika) dengan cara menggambarkan himpunan penyelesaiannya atau persamaan merupakan representasi grafik dengan cara membuat pola hubungan yang memenuhi semua koordinat titiknya.²⁰

Secara lebih detail, NCTM menuturkan bahwa: a) proses representasi melibatkan penerjemahan masalah atau ide ke

¹⁸In hi Abdullah. Makalah Seminar Nasional Pendidikan Matematika: “Peningkatan Kemampuan Representasi Matematika Siswa SMP Melalui Pembelajaran Kontekstual yang Terintegrasi dengan Soft Skill” (Yogyakarta: UNY, 2012), 3.

¹⁹ Khanifah Nur Rofiqoh, Skripsi: “Peningkatan Kemampuan Representasi Matematika Siswa kelas VI MI Mambaul Ulum dengan Menggunakan Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME)” (Malang: Universitas Negeri Malang, FMIPA, Agustus 2009), 33.

²⁰ Goldin, G.A. “Representation in Mathematical Learning and Problem Solving. Dalam L.D English (Ed). *Handbook of International Research in Mathematics Education (IRME)*”. (New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2002) , 209.

dalam bentuk baru; b) proses representasi termasuk perubahan diagram atau model fisik ke dalam simbol-simbol atau kata-kata; dan c) proses representasi juga dapat digunakan dalam penerjemahan atau penganalisisan masalah verbal untuk membuat maknanya menjadi jelas.²¹

Berdasarkan uraian di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa representasi matematika merupakan penggambaran, penerjemahan, pengungkapan, penunjukan kembali, pelambangan atau bahkan pemodelan dari ide, gagasan, konsep matematika, dan hubungan di antaranya yang termuat dalam suatu konfigurasi, konstruksi, atau situasi masalah tertentu yang ditampilkan siswa dalam bentuk beragam sebagai upaya memperoleh kejelasan makna, menunjukkan pemahamannya, atau mencari solusi dari masalah yang dihadapinya.

C. Permainan Bola Voli

1. Pengertian dan Asal Usul Permainan Bola Voli

Permainan bola voli merupakan suatu cabang olahraga yang dilakukan dengan memvoli bola di udara hilir mudik di atas jaring atau net, dengan maksud dapat menjatuhkan bola di dalam petak lapangan lawan untuk mencari kemenangan dalam permainan. Memvoli dan memantulkan bola ke udara dapat mempergunakan bagian tubuh mana saja (asalkan sentuhan/pantulannya harus sempurna).²²

Pada awal penemuannya, olahraga bola voli ini diberi nama ation yang bernama Willian G. Morgan di YMCA pada tanggal 9 Februari 1895, di Holyoke Mintonette. Olahraga mintonette ini pertama kali ditemukan oleh seorang Instruktur pendidikan jasmani (*Director of Physcal*, Massachusetts (Amerika serikat)).²³

²¹ National Council of Teachers of Mathematics. “*Curriculum and Evaluation, Standards for School Mathematics*”. (Reston VA: The National Council of Teachers of Mathematics Inc, 1989) , 27.

²² Muhajir dan Budi Sutrisno, “*Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan / Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan kelas VII semester 1 Edisi Revisi*”, (Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014), 12.

²³ Karno, Imam Sahuri, dan Berowiyana, “*OLAH RAGA BOLA VOLI Untuk Siswa Sekolah Menengah Kejuruan*”, (Jember : Cerdas Ulet Kreatif, 2012), 5.

Morgan menciptakan sebuah olahraga baru yang bernama intonette. Sama halnya dengan James Naismith, William G. Morgan juga mendedikasikan hidupnya sebagai seorang instruktur pendidikan jasmani. William G. Morgan yang juga merupakan lulusan Springfield College of YMCA, mencitakan permainan mintonette ini empat tahun setelah diciptakannya olahraga permainan bola basket oleh James Naismith. Olahraga permainan mintonette sebenarnya merupakan sebuah permainan yang diciptakan dengan mengkombinasikan beberapa jenis permainan. Tepatnya, permainan mintonette diciptakan dengan mengadopsi empat macam karakter olahraga permainan menjadi satu, yaitu bola basket, baseball, tenis, dan yang terakhir adalah bola tangan (*handball*). Perubahan nama mintonette menjadi *volleyball* (bola voli) terjadi pada tahun 1896, pada demonstrasi pertandingan pertamanya di Internasional YMCA Training Scholl. Pada awal tahun 1896 tersebut, Luther Halsey Gulick (*Director of the Professional Physical Education Training School* sekaligus sebagai *Exactor Director nof Departement od Physical education of the Internasional Committee of YMCA*) mengundang dan meminta Morgan untuk mendemonstrasikan permainan baru yang telah ia ciptakan di stadion kampus yang baru. Pada sebuah konferensi yang telah ia ciptakan di stadion kampus yang baru.²⁴

Pada mulanya bola voli dimainkan untuk aktivitas rekreasi, bagi para usahawan. Permainan bola voli berkembang dan menjadi populer di daerah pariwisata dan dilakukan di lapangan terbuka di Amerika Serikat pada musim panas. Selanjutnya berkembang ke Kanada melalui gerakan internasional YMCA, permainan bola voli meluas ke negara lainnya, yaitu Kuba (tahun 1905), Puerto Rico (tahun 1909), Uruguay (tahun 1912), dan Cina serta Jepang (tahun 1913).²⁵

Di Indonesia sendiri, permainan bola voli berkembang sangat pesat, sehingga timbul klub-klub di

²⁴ Ibid.

²⁵ Muhajir, Op. Cit.

kota besar di seluruh Indonesia, dengan dasar itulah, maka pada tanggal 22 Januari 1945 PBVSI (Persatuan Bola Voli Seluruh Indonesia) didirikan di Jakarta bersamaan dengan kejuaraan nasional bola voli yang pertama. Pertandingan bola voli masuk acara resmi dalam PON II di Jakarta dan POM I di Yogyakarta. Setelah tahun 1962 perkembangan bola voli seperti jamur tumbuh di musim hujan.²⁶

Permainan bola voli merupakan salah satu cabang olahraga permainan yang juga diajarkan dalam satu program pokok pembelajaran pendidikan jasmani olahraga dan kesehatan. Permainan bola voli sudah berkembang di semua lapisan masyarakat, dari anak-anak sampai orang dewasa, baik laki-laki maupun perempuan, dari desa sampai kota. Sejalan dengan perkembangan bola voli yang semakin pesat, maka permainan ini pun dimasukkan dalam kurikulum pendidikan jasmani yang harus diajarkan di semua jenjang pendidikan baik di tingkat SD, SMP, SMA, dan SMK serta perguruan tinggi. Demikian pula halnya dalam kurikulum 2013 (K13) dimana permainan bola voli termasuk dalam salah satu permainan dan olahraga bola besar.²⁷

2. Teknik & Permainan Bola Voli

Permainan bola voli ditentukan berdasarkan kemenangan suatu regu yang ditentukan dengan perolehan angka terlebih dahulu, yaitu poin 25 dengan *rally point*. Regu yang berhasil memasukkan bola ke daerah lawan akan memperoleh poin atau angka.²⁸ Oleh karena itu, perlu adanya persiapan pemain agar memiliki daya tahan yang sangat baik, sehingga tidak terjadi kelelahan pada para pemain sebelum pertandingan selesai yang dapat berujung kekalahan.

Dalam permainan bola voli, terdapat 4 peran penting dalam sebuah tim, yaitu *tosser (setter)*, *spiker (spiker)*,

²⁶ Ibid

²⁷ Rizki Rubaiya, "Meningkatkan Keterampilan Teknik Dasar Servis Bawah Dalam Permainan Bolavoli Melalui Metode Koopertif (TIPE STAD) Pada Siswa Kelas VIII SMP NEGERI 1 TAPA", Skripsi, (FIKK : Universitas Negeri Gorontalo), 2.

²⁸ Munasifah. "Bermain Bola Voli". (Semarang: Aneka Ilmu, 2008).

libero, dan *defender* (pemain bertahan). Di antara keempat peranan tersebut posisi *tosser* dan *spiker* memiliki peran yang utama dalam permainan bola voli. Setiap posisi atau kedudukan dalam permainan bola voli memiliki peranan yang berbeda-beda.²⁹

Pada posisi *tosser* atau *setter* bertugas mengumpan bola kepada rekan-rekannya dan mengatur jalannya permainan. *Setter* adalah pemain yang dispesialisasikan untuk mengatur bentuk penyerangan. Bola kedua setelah *pass* akan di-*set* oleh *setter*, kemudian *setter* akan menempatkan bola di udara agar dapat dipukul oleh *spiker*.³⁰ *Setter* umumnya akan mengumpan bola ke rekan tim dengan berbagai variasi umpan untuk *spiker*, sehingga *spiker* bisa melakukan serangan yang mematikan lawan. Kualitas umpan dan kecerdasan *setter* dalam memberikan umpan sangat berpengaruh besar untuk kemenangan suatu tim. Selain sebagai pengatur *setter* juga harus menguasai teknik *smash* dan *blocking*.³¹

Spiker merupakan penyerang utama, yaitu pemain yang memiliki tinggi badan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemain yang lain serta mampu melompat dengan tinggi. *Spiker* bertugas untuk memukul bola agar jatuh ke daerah pertahanan lawan, sehingga dibutuhkan kekuatan otot yang lebih. Seorang *spiker* harus memiliki kemampuan melakukan serangan yang baik sehingga menghasilkan nilai atau poin untuk tim. Posisi *spiker* selalu berada di depan yaitu posisi 2 dan 4, seorang *spiker* juga dituntut menguasai teknik *blocking* untuk membendung serangan lawan.³²

Libero merupakan pemain bola voli yang bertugas untuk menerima atau menahan serangan-serangan dari lawan. Seorang pemain yang telah diposisikan sebagai libero, tidak boleh berganti posisi menjadi *spiker* dalam sebuah pertandingan. Meskipun ia dapat mengambil alih

²⁹ Beutelstahl, Dieter. "Belajar Bermain Bola Volley". (Bandung: Pionir Jaya, 2005).

³⁰ Muhajir, Op. Cit, 36.

³¹ Beutelstahl, Op. Cit.

³² Ahmadi, Nuril. Panduan Olahraga Bola Voli. (Surakarta: Era Pustaka Utama, 2007).

peran pemain-pemain yang lain, namun posisinya adalah tetap sebagai seorang libero.³³

Pada permainan bola voli pada jaman sekarang, ada beberapa jenis teknik menyerang dalam permainan bola voli yang telah berkembang saat ini. Tujuan dari penyerangan dalam suatu tim adalah menyelesaikan tiga rangkaian pukulan yaitu mengoper, mengumpan, dan menyerang. Mengumpan biasanya merupakan sentuhan kedua bagi tim dari tiga langkah usaha penyerangan. Pengumpan harus mengumpankan bola pada posisi dimana penyerang dapat memukul bola ke daerah lawan. Umpan dapat berupa umpan tinggi dengan ketinggian bola 3 s/d 4 meter di atas net dan umpan rendah dengan ketinggian bola 1 s/d 3 bola di atas net.³⁴ Ketinggian umpan tergantung dari tipe *spike* yang diinginkan. Berikut adalah variasi umpan dari *setter* ke *spiker*:³⁵

1) *Backcourt/Backrow*

Teknik *spike Backcourt/Backrow* ini juga biasa disebut dengan *Pipe attack*. Teknik ini adalah salah satu jenis *spike* yang biasa dilakukan oleh pemain pada barisan belakang (pemain belakang). Karena *spike* ini dilakukan oleh pemain belakang, maka pelaksanaannya tidak boleh dilakukan dari depan garis 3 meter. Untuk melakukan *spike* ini, pemain belakang harus melakukannya dari belakang garis 3 meter sebelum menyentuh bola.

2) *Line and cross-court*

Kedua jenis teknik *spike* ini dibedakan berdasarkan pada arah bola yang melesat ke area lawan, apakah menyilang (menyudut) atau lurus sejajar dengan garis samping lapangan. Pada teknik ini dikenal istilah "*cut shot*", yaitu teknik *Cross-cut shot* yang dilakukan dengan arah yang sangat

³³ Karno, Op. cit, 36

³⁴ Nana Suryana Nasution, "Hubungan Kekuatan Otot Lengan Dan Percaya Diri Dengan Keterampilan Open Spike Pada Pembelajaran Permainan Bola Voli Atlet Pelatkab Bola Voli Putri Kabupaten Karawang", JURNAL PENDIDIKAN UNSIKA, 3: 2, (November 2015), 189.

³⁵ Karno, Op. cit, 29-32.

menyudut sehingga bola mendarat dekat sekali dengan garis 3 meter. Teknik ini juga biasanya disebut dengan *open spike* karena umpan bola yang diberikan tingginya 3-4 meter di atas net.

3) *Dip/Dink/Tip/Cheat*

Dapat dikatakan bahwa teknik menyerang yang satu ini merupakan sebuah serangan dalam bentuk gerakan tipuan. Biasanya pemain akan melakukan gerakan seolah-olah akan melakukan *spike*, namun ternyata pemain tersebut tidak melakukan pukulan keras sama sekali. Pemain tersebut hanya melakukan pukulan lembut atau bahkan hanya melakukan sedikit sentuhan saja. Sentuhan atau pukulan lembut yang diawali dengan gerakan *spike* tersebut diharapkan dapat mengecoh tim lawan, sehingga bola dapat mendarat di lapangan lawan yang pertahanannya sedang lemah.

4) *Tool/Wipe/Block-abuse*

Pada teknik ini, pemain juga tidak berusaha untuk melakukan sebuah *spike* yang keras. Teknik ini juga dapat dikatakan sebagai salah satu teknik tipuan dalam permainan bola voli. Biasanya, pemain hanya akan melakukan pukulan yang lembut ke arah blok lawan. Dengan demikian, diharapkan bola tersebut dapat memantul dari blok dan jatuh ke dalam area lawan.

5) *Off-speedhit*

Pada teknik ini pun tidak terlalu jauh berbeda, karena pemain juga tidak melakukan pukulan yang keras pada bola. Pada dasarnya, teknik ini juga digunakan untuk mengecoh pertahanan lawan saja.

6) *Quick hit / One*

Quick hit merupakan salah satu jenis *spike* cepat yang dilakukan oleh *blocker* tengah. Dalam teknik ini, *setter* akan menempatkan bola hanya sedikit di atas net. *Blocker* tengah melakukan awalan untuk melakukan *spike* sebelum *setter* menyentuh bola. Kemudian melompat dan langsung menyerang bola dengan sangat cepat, segera setelah bola

terlepas dari tangan *setter*. Teknik *quick hit* ini merupakan salah satu teknik penyerangan yang sangat efektif dalam permainan bola voli.

7) *Slide*

Salah satu variasi serangan yang diadopsi dari teknik *Quick hit* adalah *Slide*. Pada teknik *Slide* ini, *setter* akan melakukan *back set* rendah. Blocker tengah akan bergerak berputar ke belakang *setter* dan langsung menyambut bola dengan pukulan yang sangat cepat, seperti pada *Quick hit*.

8) *Double quick hit/Stack/Tandem*

Salah satu teknik variasi *spike* yang lain adalah *Double quick hit*. Ini juga merupakan salah satu teknik *spike* dengan gerakan tipuan yang terdapat pada permainan bola voli. Pada teknik ini, salah seorang pemukul bola berada di depan *setter*, kemudian seorang pemukul yang lainnya berada di belakang *setter* tersebut. Terkadang, kedua pemukul tersebut juga berada di depan *setter*, kemudian keduanya melompat dan melakukan gerakan *spike* secara bersamaan. Gerakan tersebut hanyalah gerakan tipuan yang digunakan untuk mengecoh *blocker* lawan. Karena, *spike* yang sebenarnya akan dilakukan oleh *spiker* pada posisi 4. Dengan gerakan tipuan tersebut kemungkinan besar *spiker* pada posisi 4 akan dapat melakukan penyerangan dari area belakang tanpa satu *blocker* yang menghalang.

Variasi umpan bola dalam penelitian ini akan menggunakan *backcourt/backrow*, *open spike*, *quick hit*, karena jenis *smash* yang dibedakan berdasarkan jenis umpan yang diberikan yaitu *Dip/Dink/Tip/Cheat*, *Tool/Wipe/Block-abuse*, *Tool/Wipe/Block-abuse*, dan *Off-speedhit* pada dasarnya dapat dilakukan pada variasi umpan bola *backcourt/backrow*, *open spike*, *quick hit*. Sedangkan *Slide* dan *Double quick hit/Stack/Tandem* merupakan variasi umpan bola yang lintasan bolanya sama seperti *quick hit*. *Quick hit* terbagi menjadi 3 macam

yaitu *one, shoot, back one*,³⁶ dan peneliti menggunakan *quick hit* pada *one*, dan *shoot*, karena pada dasarnya *one*, dan *back one* merupakan variasi umpan bola yang sama, hanya arahnya saja yang berbeda. Jadi, peneliti hanya akan menggunakan variasi umpan bola *backcourt/backrow, open spike, one*, dan *shoot*.

D. Hubungan Kemampuan Spasial dengan *Setter*

Kemampuan spasial merupakan salah satu dari *multiple intelligences* yang dikemukakan oleh Gardner dalam bukunya *Frames of The Mind*. Kemampuan spasial ditandai dengan kepekaan dalam mempersepsi dunia secara keruangan. Seseorang yang mempunyai kemampuan ini cenderung menyukai pekerjaan di bidang arsitektur, bangunan, dekorasi, apresiasi seni, desain, atau denah. Mereka juga menyukai dan mampu dalam membuat dan membaca peta, desain tiga dimensi, menciptakan dan menginterpretasi grafik, desain interior, serta dapat membayangkan secara detail benda-benda, pandai dalam navigasi, dan menentukan arah.³⁷ Mereka memiliki kemampuan untuk mengenali identitas objek ketika objek tersebut ada dari sudut pandang yang berbeda. Mereka juga mampu memperkirakan jarak dan keberadaan dirinya dengan sebuah objek.³⁸

Kemampuan spasial sering diukur dalam tes IQ, dalam mengukur kemampuan ini biasanya dilakukan dengan cara memilih pasangan yang tepat dari suatu gambar dua dimensi ataupun tiga dimensi. Namun dalam kenyataannya, kemampuan spasial semestinya jauh dari itu. Kemampuan spasial adalah bagaimana seseorang dapat menempatkan aspek keruangan secara tepat dalam berbagai pengambilan keputusan, baik dalam bekerja maupun berekreasi. Dalam bidang olahraga, sebagian besar jenis pertandingan olahraga terkait dengan aspek spasial. Misalkan dalam pertandingan bola voli, bagaimana strategi memenangkan pertandingan bola voli, hampir 50% ditentukan oleh posisi pemain kawan, posisi pemain lawan,

³⁶ M. Yunus, *Olahraga Pilihan Bola Voli*, (Jakarta : Depdikbud, 1992), 101.

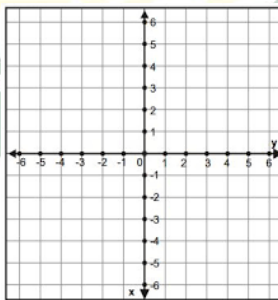
³⁷ Tadkiroatun Musfiroh, *Hakikat Kecerdasan Majemuk (Multiple Intelligences)* (Tangerang Selatan: Universitas Terbuka, 2014), 1.15.

³⁸ *Ibid.*

posisi bola, posisi net, dan bagaimana variasi umpan bola. Jadi, ada bagian dari kemampuan kinestetik (yang terkait gerak) dengan kemampuan spasial.³⁹ Oleh karena itu, pemain voli selain harus memiliki kemampuan kinestetik, juga harus memiliki kemampuan spasial, khususnya pada *setter* yang mengatur tempo atau pola serangan dalam permainan bola voli.

E. Sistem Koordinat Kartesius

Sistem koordinat kartesius adalah suatu cara untuk menentukan tempat kedudukan titik atau benda baik pada bidang datar maupun ruang. Sistem koordinat yang dikenal adalah koordinat kartesius. Koordinat kartesius memiliki sumbu simetri, sumbu simetri terdiri dari dua garis yang berpotongan tegak lurus. Garis mendatar disebut sumbu horisontal (sumbu x) dan setiap titik yang ada padanya dinotasikan dengan x , dimana semakin ke kanan semakin bertambah besar. Garis tegak disebut sumbu vertikal (sumbu y) dan setiap titik yang ada padanya dinotasikan dengan y , dimana semakin ke atas semakin besar. Titik dimana sumbu x dan y berpotongan disebut titik asal dan dinotasikan dengan O . Berikut contoh gambar koordinat kartesius:



Gambar 2.1. Sistem Koordinat Kartesius

Jika P adalah sembarang titik pada bidang, maka melalui titik P dapat dibuat garis tegak lurus sumbu koordinat.

³⁹ Fahmi Amhar, "Menumbuhkan Kecerdasan Spasial", diakses dari <http://fahmiamhar.com/2006/09/menumbuhkan-kecerdaasan-spasial.html>, pada tanggal 5 November 2017.

Misalkan garis memotong sumbu x di titik a , dan memotong sumbu y di titik b , maka a disebut koordinat x dan b disebut koordinat y . Pasangan (a,b) disebut pasangan koordinat. Koordinat x di setiap titik pada sumbu y selalu 0, demikian juga koordinat y di setiap titik pada sumbu x selalu 0. Koordinat asal adalah $(0,0)$. Titik asal membagi sumbu x menjadi sumbu x positif di sisi kanan dan sumbu x negatif di sisi kiri. Titik tersebut juga membagi sumbu y positif di sebelah atas dan sumbu y negatif di sebelah bawah.⁴⁰ Peneliti menggunakan diameter bola sebagai satuan dalam diagram kartesius. Diameter bola voli sekitar 18-20 cm.⁴¹ Ukuran diameter bola yang digunakan oleh peneliti yaitu 20 cm.



⁴⁰ Robertus Heri, "*Buku Ajar Kalkulus I*". Semarang : Universitas Diponegoro, 2005, 27.

⁴¹ <https://olahraga.pro/gambar-ukuran-bola-voli/> diakses tanggal 5 Mei 2017



BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Format desain penelitian kualitatif menurut Koentjaraningrat terdiri dari tiga model, yaitu model deskriptif, verifikasi, dan *grounded research*. Penelitian ini menggunakan model deskriptif yaitu penelitian yang memberi gambaran secara cermat mengenai individu atau kelompok tertentu tentang keadaan dan gejala yang terjadi.¹ Data yang diperoleh dalam penelitian kualitatif tersebut dideskripsikan untuk memperoleh informasi tentang kemampuan spasial pada *setter* dalam merepresentasikan umpan bola pada materi sistem koordinat kartesius.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Mojokerto pada tanggal 2 Agustus 2017. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun pelajaran 2017/2018.

C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini meliputi siswa SMA yang menjadi *setter*. Pengambilan subjek pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan subjek dengan pertimbangan tertentu.² Subjek harus berposisi sebagai *setter* dan diakui oleh guru mata pelajaran olahraga atau oleh guru ekstrakurikuler. Subjek harus dapat mempraktikkan variasi umpan bola *one, shoot, backrow*, dan *open spike*.

Dalam penelitian ini, diambil 2 *setter* di Mojokerto, subjek diambil sebanyak 2 yaitu untuk membandingkan data hasil penelitian antara subjek pertama dengan subjek kedua. Subjek tersebut diberikan soal tes kemampuan spasial. Tujuan tes adalah untuk melihat kemampuan spasial *setter* dalam merepresentasikan umpan bola pada materi sistem koordinat kartesius.

¹ Koentjaraningrat, *Metode-metode Penelitian Masyarakat*, (Jakarta: PT. Gramedia, 1993), 89

² Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2011), h. 68

Adapun nama siswa/siswi, waktu, dan tempat wawancara terdapat pada tabel berikut:

Tabel 3.1
Daftar Subjek, Waktu, dan Tempat Wawancara

Subjek ke-	Nama Inisial	Waktu	Tempat
1	NH	2 Agustus 2017 Pukul 09.00- 10.00	Musholla Guru
2	CDP	2 Agustus 2017 Pukul 10.00- 11.00	Musholla Guru

D. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

Sebelum penelitian dilakukan, peneliti melakukan beberapa persiapan diantaranya:

- a. Menentukan sekolah yang akan dijadikan sebagai tempat penelitian.
- b. Mengurus surat izin untuk melakukan penelitian di sekolah yang akan dituju.
- c. Membuat kesepakatan dengan kepala sekolah. Kesepakatan tersebut meliputi subjek yang akan dijadikan penelitian, waktu yang akan digunakan dalam melaksanakan penelitian.
- d. Penyusunan instrumen penelitian yang meliputi lembar soal tes kemampuan spasial, dan lembar pedoman wawancara.
- e. Mengkonsultasikan instrumen dengan dosen pembimbing.
- f. Melakukan validasi instrumen penelitian kepada validator.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan dalam pelaksanaan penelitian meliputi:

- a. Memilih *setter* secara *purposive sampling*.
- b. Memberikan soal tes kemampuan spasial tentang merepresentasikan umpan bola pada materi sistem koordinat kartesius.
- c. Melakukan wawancara kepada siswa yang berhubungan dengan hasil jawaban siswa untuk mengetahui kemampuan spasial tentang merepresentasikan umpan bola pada materi sistem koordinat kartesius.

3. Tahap akhir

Langkah-langkah yang dilakukan penelitian tahap akhir, antara lain:

- a. Menganalisis data menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Analisis data meliputi analisis hasil data wawancara yang dilakukan siswa setelah mengerjakan soal tes kemampuan spasial tentang merepresentasikan umpan bola pada materi sistem koordinat kartesius.
- b. Menarik kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah.
- c. Menyusun laporan penelitian.

E. Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui bagaimana kemampuan spasial *setter* dalam merepresentasikan umpan bola pada materi sistem koordinat kartesius. Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tes Kemampuan Spasial

Tes kemampuan spasial ini bertujuan untuk memperoleh data profil kemampuan spasial *setter* dalam merepresentasikan umpan bola pada materi sistem koordinat kartesius. Tes kemampuan spasial ini disesuaikan dengan indikator kemampuan spasial.

2. Wawancara

Wawancara ialah suatu teknik pengumpulan data untuk mendapatkan informasi yang digali dari sumber data langsung melalui percakapan dan tanya jawab.³ Jenis wawancara dalam penelitian ini adalah wawancara bebas terstruktur. Sebelum melakukan wawancara peneliti telah menyiapkan pedoman wawancara terlebih dahulu sehingga setiap subjek penelitian mendapat pertanyaan dasar yang sama. Namun, dalam pelaksanaan wawancara, peneliti dapat mengembangkan pertanyaan sesuai dengan kebutuhan berdasarkan situasi dan kondisi dalam melakukan penelitian. Pengembangan pertanyaan dilakukan peneliti untuk memperoleh hasil maksimal terhadap subjek tentang

³ Djam'an Satori dan Aan Komariah, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h. 130

kemampuan spasial *setter* dalam merepresentasikan umpan bola pada materi sistem koordinat kartesius.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas:

1. Lembar Soal Tes Kemampuan Spasial

Soal tes kemampuan spasial dalam penelitian ini disusun berdasarkan indikator kemampuan spasial. Soal tes kemampuan spasial ini terdiri dari 2 soal berbentuk uraian, soal tersebut telah divalidasi oleh validator. Berikut adalah nama-nama validator yang memvalidasi:

Tabel 3.2
Daftar Nama Validator

No	Nama Validator	Jabatan
1	Muhajir Almubarak, M.Pd.	Dosen matematika
2	Irfan Fauzi, S.Pd.	Guru mata pelajaran olahraga
3	Charlina Agus Valentine, S.Pd.	Guru mata pelajaran matematika

2. Lembar Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara ini terdiri dari pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan indikator kemampuan spasial. Melalui indikator kemampuan spasial peneliti dapat mengetahui proses bernalar siswa dalam merepresentasikan umpan bola pada materi sistem koordinat kartesius. Selain itu, peneliti dapat menanyakan hal lain diluar pertanyaan yang ada di pedoman wawancara jika itu dibutuhkan untuk mengetahui proses kemampuan spasial siswa.

G. Teknik Analisis Data

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif sehingga teknik analisis data yang dipergunakan adalah analisis deskriptif kualitatif. Analisis data ini meliputi:

1. Analisis Data Tes Kemampuan Spasial

Analisis data tes kemampuan spasial dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan deskripsi mendalam terkait jawaban yang sudah diberikan subjek pada nomor 1 dan 2. Analisis kemampuan spasial berdasarkan indikator pada tabel

2.1. Analisis tes kemampuan spasial ini diperkuat dengan hasil wawancara bebas terstruktur.

2. Analisis Hasil Wawancara

Pada penelitian ini, analisis data dari hasil wawancara berupa data kualitatif dengan langkah-langkah menurut Model Miles dan Huberman, sebagai berikut:

a. Reduksi Data

Reduksi data yang dimaksud dalam penelitian ini adalah suatu bentuk analisis yang mengacu pada proses menggali, menggolongkan informasi, membuang yang tidak perlu dan mengorganisasikan data mentah yang diperoleh lapangan tentang analisis kemampuan spasial *setter*. Hasil wawancara dituangkan secara tertulis dengan cara sebagai berikut:⁴

- 1) Memutar hasil rekaman wawancara dari alat perekam beberapa kali.
- 2) Mentranskrip hasil wawancara peneliti dengan subjek wawancara yang telah diberikan kode yang berbeda setiap subjeknya. Adapun cara pengkodean dalam hasil wawancara, disusun sebagai berikut:

$P_{a,b,c}$ dan $S_{a,b,c}$

Keterangan:

P : Pewawancara

S : Subjek Penelitian

a : Subjek ke- a

b : Wawancara ke-b

c : Pertanyaan atau jawaban wawancara ke-c

Contoh:

P1.1.2: Pewawancara untuk subjek S1, wawancara ke-1, dan pertanyaan ke-2.

S1.1.2: Subjek S1, wawancara ke-1, dan jawaban/respon ke-2.

⁴ Maris Fitriana, Skripsi: *Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Dengan Strategi Working Backward*, (Surabaya: Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, 2016), hal. 39

- 3) Memeriksa kembali hasil transkrip wawancara tersebut dengan mendengarkan kembali rekaman tersebut untuk meminimalisir kesalahan peneliti.

b. Penyajian Data

Penyajian data dalam penelitian ini dilakukan dengan menampilkan hasil transkrip wawancara setiap subjek penelitian. Kemudian peneliti akan melakukan triangulasi data. Triangulasi dimaksudkan untuk melihat konsistensi data yang telah diperoleh dan meningkatkan pemahaman peneliti terhadap apa yang telah ditemukan. Pada penelitian ini, peneliti memilih jenis triangulasi sumber, data yang diperoleh dari subjek pertama dibandingkan dengan subjek kedua dari masing-masing kemampuan spasial *setter*. Data dari ketiga sumber dideskripsikan dan dikategorikan. Jika hasil triangulasi ini menunjukkan bahwa kedua sumber memiliki kesamaan maka diperoleh data yang valid. Bila menghasilkan data yang berbeda, maka peneliti melakukan diskusi lebih lanjut kepada sumber data yang bersangkutan atau yang lain untuk memastikan data mana yang dianggap benar.⁵

c. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil transkrip wawancara yang dipaparkan pada tahap penyajian data. Hasil transkrip wawancara dianalisis dan dideskripsikan untuk mengetahui bagaimana kemampuan spasial *setter* dalam merepresentasikan umpan bola pada materi sistem koordinat kartesius. *Setter* dapat dikatakan mempunyai kemampuan spasial dalam merepresentasikan umpan bola kedalam koordinat kartesius yaitu sebagai berikut:

1. *Setter* dikatakan mampu menggunakan bantuan gambar dalam menyelesaikan masalah jika *setter* dapat menyelesaikan masalah dalam bentuk gambar.

⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2012), h. 373.

2. *Setter* dikatakan mampu menggambarkan penyelesaian masalah dengan benar jika *setter* bisa memberikan argumen yang kuat untuk membuktikan bahwa penyelesaian masalah yang dia berikan itu benar.
3. *Setter* dikatakan mampu menyebutkan dengan benar konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan jika *setter* benar dalam menyebutkan konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan.
4. *Setter* dikatakan mampu menghubungkan antara data yang diketahui dengan konsep yang telah dimiliki jika *setter* mampu menunjukkan hubungan tertentu antara permasalahan dengan konsep yang dia miliki selama ini.
5. *Setter* dikatakan mampu mencetuskan banyak ide, banyak penyelesaian masalah, atau banyak pertanyaan dengan lancar jika *setter* dapat memberikan ide lebih dari satu dalam menyelesaikan masalah.
6. *Setter* dikatakan mampu melihat masalah dari berbagai sudut pandang yang berbeda-beda jika *setter* melihat terlebih dahulu secara keseluruhan permasalahan yang diberikan sehingga mampu memberikan alasan tentang penyelesaian masalah yang dia berikan.
7. *Setter* dikatakan mampu menemukan pola dalam menyelesaikan masalah jika *setter* mampu menemukan pola dalam menyelesaikan berbagai permasalahan untuk memahami prinsip-prinsip permasalahan tertentu.



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

BAB IV HASIL PENELITIAN

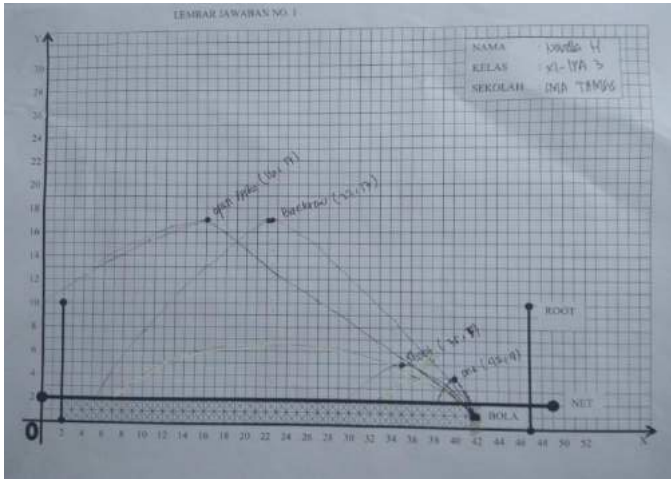
Pada bab ini disajikan deskripsi dan analisis data kemampuan spasial *setter* dalam merepresentasikan umpan bola pada materi sistem koordinat kartesius di SMA Taman Siswa. Data ini diperoleh melalui lembar jawaban kemampuan spasial dan diperkuat wawancara. Berikut soal tes kemampuan spasial yang peneliti gunakan untuk penelitian ini:

1. Kerjakan soal berikut sesuai dengan apa yang anda ketahui :
 - a. Gambarkan lintasan umpan bola variasi serangan *One, Shoot, Backrow, dan Open spike?* (5 bola = 1 meter)
 - b. Terletak pada koordinat berapakah titik puncak dari lintasan umpan bola yang telah anda gambarkan pada nomor 1.a?
2. Jika semua *smasher* siap melakukan *smash* diposisi masing-masing. Maka tentukan dan gambarkan 3 kemungkinan yang dapat terjadi untuk *setter* melakukan umpan bola ke *spiker* dengan variasi umpan *one, shoot, backrow, dan open spike?*

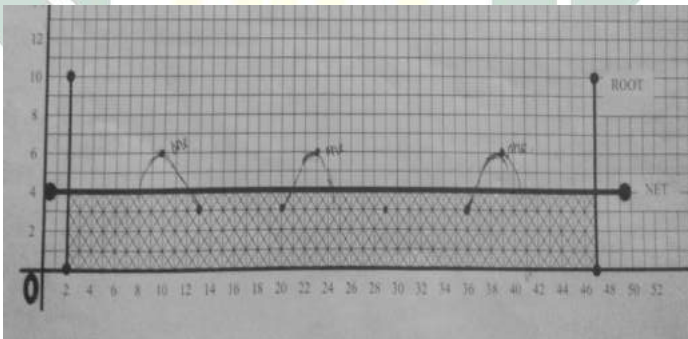
A. Deskripsi dan Analisis Data Hasil Lembar Tes Kemampuan Spasial dan Wawancara Subjek S₁

1. Deskripsi Data Subjek S₁

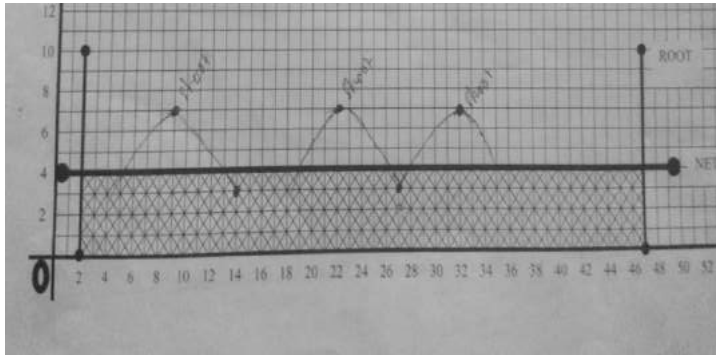
Subjek mengalami kesulitan dalam memahami soal yang diberikan oleh peneliti. Meskipun demikian, setelah diberi dengan sedikit penjelasan, akhirnya subjek bisa memahami soal. Setelah subjek S₁ memahami soal tersebut, subjek S₁ mulai mengerjakan soal sambil mempraktikkan bagaimana dia memberikan umpan bola ke *spiker*. Berikut adalah hasil jawaban tertulis subjek S₁ dalam menjawab soal tes kemampuan spasial:



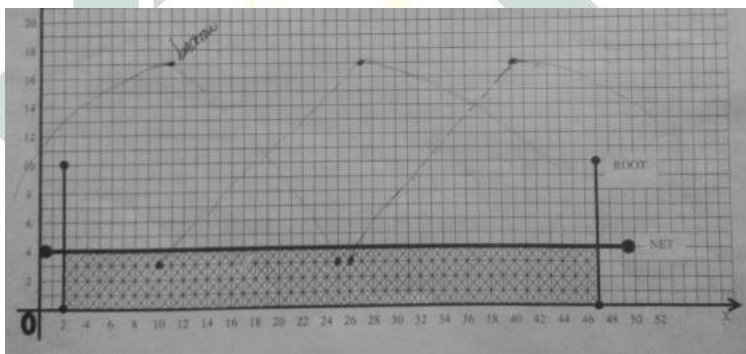
Gambar 4.1
Jawaban Tertulis Subjek S₁ Nomor 1



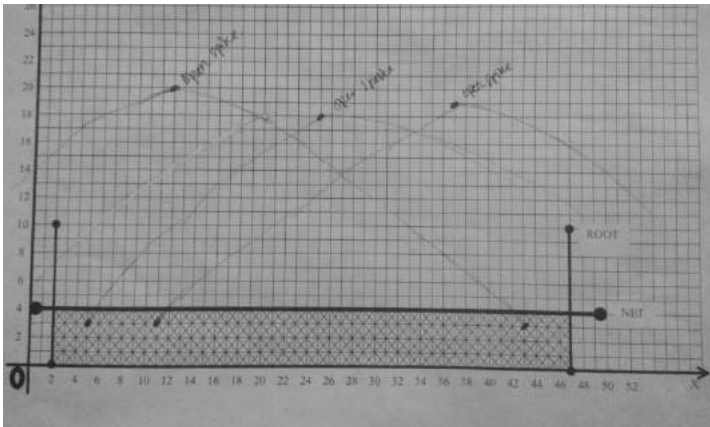
Gambar 4.2
Jawaban Tertulis Subjek S₁ Nomor 2 Tentang One



Gambar 4.3
Jawaban Tertulis Subjek S₁ Nomor 2 Tentang Shoot



Gambar 4.4
Jawaban Tertulis Subjek S₁ Nomor 2 Tentang Backrow



Gambar 4.5

Jawaban Tertulis Subjek S₁ Nomor 2 Tentang *Open spike*

Peneliti juga melakukan beberapa wawancara untuk memperkuat hasil tes tertulis. Berikut kutipan hasil wawancara dengan subjek S₁:

- P_{1.1.1} : Silahkan anda lihat lagi soal nomor 1, informasi apa yang anda dapatkan ketika membaca soal?
- S_{1.1.1} : Saya harus menggambarkan variasi umpan bola *one*, *shoot*, *backrow*, dan *open spike*
- P_{1.1.2} : Apakah anda yakin dengan gambar yang anda buat untuk menjawab soal nomor 1 tersebut?
- S_{1.1.2} : Iya mas
- P_{1.1.3} : Kalau begitu, silahkan anda lihat kembali jawaban anda pada nomor 1. Apakah anda dapat menjelaskan lebih rinci lagi dari gambar yang telah anda buat?
- S_{1.1.3} : Pada umpan *one*, bola itu tidak tinggi, pendek saja umpannya, dan juga butuh *speed*. *Shoot*, itu sama seperti *one*, akan tetapi, *spiker* harus sedikit menunggu. *Backrow*, umpannya tinggi dan melebar dari net. *Open spike*, umpannya jauh dan pemain memukul bola dari atas.
- P_{1.1.4} : Dari yang anda ketahui selama ini, bagaimana teori dari lintasan umpan bola yang telah anda ketahui selama ini?
- S_{1.1.4} : *One*, tingginya 2 bola di atas net. *Shoot*, tingginya 3 bola di atas net. *Backrow*, tingginya 3-4 meter di atas net. *Open spike*, tingginya sekitar 4 meter

- P_{1.1.5} : Nah itu kan teori yang anda ketahui selama ini, bagaimana jika dilihat dari gambar yang telah anda buat pada nomor 1? Berapa satuan kah tinggi umpan bola tersebut dari net hingga titik puncaknya?
- S_{1.1.5} : Kalau *open spike* jaraknya 15 satuan, *backrow* 15 satuan juga, *shoot* 3 satuan, sedangkan *one* 2 satuan.
- P_{1.1.6} : Anda bisa menyebutkan jaraknya jika dilihat dari titik apa ke titik apa?
- S_{1.1.6} : Saya melihat kalau *open spike* itu dari titik (16,2) ke titik (16,17), *backrow* dari titik (22,2) ke titik (22,17), *shoot* dari titik (35,2) ke titik (35,5), dan *one* dari titik (42,2) ke titik (42,4)
- P_{1.1.7} : Silahkan anda perhatikan lagi jawaban anda pada nomor 1. Jika kita menghubungkan dengan matematika, konsep matematika apa saja yang berkaitan dengan jawaban anda pada soal nomor 1?
- S_{1.1.7} : Koordinat kartesius, dan parabola
- P_{1.1.8} : Apa yang anda ketahui tentang koordinat kartesius?
- S_{1.1.8} : Koordinat kartesius itu koordinat yang ada sumbu x dan y, sumbu x horizontal dan sumbu y vertikal.
- P_{1.1.9} : Tadi anda juga menyebutkan parabola, apa yang anda ketahui seputar parabola?
- S_{1.1.9} : Parabola itu seperti setengah lingkaran, akan tetapi lebih panjang, tidak mirip juga
- P_{1.1.10} : Bagaimana persamaan umum dari parabola?
- S_{1.1.10} : Seingat saya itu $ax^2 + bx + c$
- P_{1.1.11} : Bagaimana dengan persamaan parabola pada salah satu variasi umpan bola yang telah anda gambarkan pada nomor 1.a, tolong anda berikan salah satu saja persamaan dari variasi umpan bola tersebut?
- S_{1.1.12} : Rumusnya lupa kak, boleh saya lihat internet?
- P_{1.1.13} : Oh ya, silahkan lihat internet
- S_{1.1.13} : Oke kak. Jadi kita pakai yang diketahui titik puncak dan satu titik lain. Saya coba dulu ya kak
- P_{1.1.14} : Oke, silahkan dicoba

S_{1.1.14} : Jadi kalau g salah jawabannya seperti ini.

$y = a(x-p)^2 + q$
 $= a(x-16)^2 + 17$
 Menentukan nilai a dengan substitusi titik $(42, 1)$
 $(x, y) = (42, 1) \rightarrow y = a(x-16)^2 + 17$
 $1 = a(42-16)^2 + 17$
 $1 = a(26)^2 + 17$
 $1 = a(729) + 17$
 $-16 = 729a$
 $a = -\frac{16}{729}$
 Substitusi nilai a dengan $a = -\frac{16}{729}$
 $a = -\frac{16}{729} \rightarrow y = a(x-16)^2 + 17$
 $= -\frac{16}{729}(x^2 - 32x + 256) + 17$
 $= -\frac{16}{729}x^2 + \frac{512}{729}x - \frac{4096}{729} + \frac{12303}{729}$
 $= -\frac{16}{729}x^2 + \frac{512}{729}x + \frac{8207}{729}$

Gambar 4.6

Jawaban Tertulis Subjek S₁ Tentang Pertanyaan Wawancara Mencari Persamaan Parabola Jika Diketahui 2 Titik

- P_{1.1.15} : Oke kalau begitu, selanjutnya silahkan anda lihat jawaban anda pada nomor 1.b, apa kegunaan titik puncak pada setiap variasi umpan bola voli?
- S_{1.1.15} : *One* dan *shoot* untuk *spiker* memukul bola, *backrow* dan *open spike* itu untuk awalan *spiker* melakukan lompatan untuk *smash*
- P_{1.1.16} : Mengapa pada koordinat (35,5) menjadi titik puncak *shoot*?
- S_{1.1.16} : Karena memang *shoot* itu pendek, dan butuh kecepatan
- P_{1.1.17} : Mengapa umpan *one* titik puncaknya di koordinat (42,4), apakah boleh titik puncak *one* di koordinat (42, 5)?
- S_{1.1.17} : Ya karena *one* itu umpan pendek, jadi pas bola ada dipuncaknya langsung dipukul oleh *spiker*. Boleh saja, asalkan *spiker* bisa memukul bola waktu ketinggian segitu.

- P_{1.1.18} : Boleh tidak, jika koordinat titik puncak pada *one* dan *shoot* itu sama seperti koordinat titik puncak pada *open spike* dan *backrow*?
- S_{1.1.18} : Ya tidak boleh, kan *backrow* sama *open spike* itu umpannya tinggi dan jauh jadi mukul bolanya nunggu sedikit turun dari titik puncak, kalau *one* sama *shoot* kan butuh kecepatan jadi umpannya pendek sehingga *spiker* langsung bisa mukul pas ada di titik puncak
- P_{1.1.19} : Silahkan anda baca lagi soal nomor 2, apa yang anda pikirkan ketika membaca soal nomor 2?
- S_{1.1.19} : Datangnya bola, dan posisi pemain yang lebih siap untuk melakukan *smash*
- P_{1.1.20} : Selain itu, informasi apa lagi yang anda dapatkan?
- S_{1.1.20} : Disuruh menggambar 3 parabola yang berbeda
- P_{1.1.21} : Silahkan anda lihat jawaban anda pada nomor 2. Mengapa anda menggambar seperti itu? Langkah apa yang pertama kali anda lakukan?
- S_{1.1.21} : Karena kemungkinan yang terjadi memang seperti itu. Pertama kali yang saya lakukan yaitu melihat posisi pemain, setelah itu saya melihat posisi blok lawan.
- P_{1.1.22} : Selain itu, adakah yang lain? Apa anda memerhatikan titik puncaknya juga?
- S_{1.1.22} : Iya, saya memerhatikannya juga.
- S_{1.1.23} : Bagaimanakah titik puncaknya?
- S_{1.1.23} : Ya seperti yang saya gambarkan itu mas.
- P_{1.1.24} : Silahkan anda lihat dan cermati lagi jawaban anda dari nomor 1 sampai nomor 2. Informasi apa yang anda terima dalam setiap jawaban yang anda berikan? Apa yang dapat anda simpulkan tentang jawaban anda?
- S_{1.1.24} : Macam-macam variasi *smash*, kemungkinan-kemungkinan yang terjadi, bisa melihat posisi pemain dan blok.
- P_{1.1.25} : Apa yang dapat anda simpulkan dari setiap jawaban anda?
- S_{1.1.25} : Bahwa dalam setiap variasi *smash* mempunyai ukuran tinggi yang sama. Setiap titik puncak dalam umpan bola mempunyai arti yang berguna untuk *spiker* melakukan *smash*. Semua umpan bola berbentuk parabola.

2. Analisis Data Subjek S₁

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis sesuai dengan tes tertulis dan diperkuat wawancara tentang kemampuan spasial *setter* dalam merepresentasikan umpan bola pada materi sistem koordinat kartesius. Berikut ini hasil analisis dari tes tertulis dan wawancara subjek S₁.

1. Menggunakan Bantuan Gambar dalam Menyelesaikan Permasalahan

Gambar 4.1 merupakan jawaban tes tertulis subjek S₁ untuk menyelesaikan permasalahan pada soal nomor 1. Dalam Gambar 4.1, subjek menggambarkan umpan *one*, *shoot*, *open spike*, dan *backrow* dari titik awal yang sudah peneliti tentukan yaitu di titik (42,1). Dalam wawancara S_{1.1.1}, subjek menggambarkan penyelesaian masalah karena subjek paham bahwa perintah nomor 1 yaitu untuk menggambarkan bagaimana umpan *one*, *shoot*, *backrow*, dan *open spike*. Hal tersebut diperkuat dalam wawancara S_{1.1.3} dimana subjek dapat menjelaskan lebih rinci tentang Gambar 4.1. Selain dalam Gambar 4.1, subjek juga menggambarkan variasi umpan *one*, *shoot*, *open spike*, dan *backrow* untuk menyelesaikan permasalahan nomor 2. Hal tersebut ditunjukkan dengan gambar yang telah diberikan subjek pada Gambar 4.2 sampai dengan Gambar 4.5, diperkuat dengan jawaban subjek dalam wawancara S_{1.1.20} dimana subjek menggambarkan masing-masing 3 umpan yang berbeda disetiap variasi umpan *one*, *shoot*, *open spike*, dan *backrow*. Data analisis yang telah diuraikan di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek mampu menggunakan bantuan gambar dalam menyelesaikan permasalahan.

2. Menggambarkan Penyelesaian Masalah dengan Benar

Pada Gambar 4.1, subjek menggambarkan umpan *one*, *shoot*, *open spike*, dan *backrow*. Subjek menggambarkan umpan *one* yang mempunyai titik puncak (42,4), umpan *shoot* mempunyai titik puncak pada titik (35,5), umpan *open spike* mempunyai titik puncak pada titik (16,17), *backrow* mempunyai titik puncak pada titik (22,17). Jawaban subjek diperkuat dalam wawancara S_{1.1.4} yaitu umpan *one* mempunyai

tinggi 2 bola di atas net. Pada umpan *shoot*, tinggi bola yaitu 3 bola di atas net. Pada variasi umpan *backrow*, tinggi bola sekitar 3-4 meter di atas net. Pada variasi umpan *open spike*, tinggi bola berada sekitar sekitar 4 meter di atas net.

Jawaban subjek pada Gambar 4.1 dan juga pada wawancara $S_{1.1.4}$ menunjukkan bahwa apa yang digambarkan dan dijelaskan oleh subjek sesuai dengan teori yang peneliti kemukakan pada bab 2 tentang variasi umpan bola. Dapat disimpulkan bahwa subjek telah mampu menggambarkan penyelesaian masalah dengan benar.

3. Menyebutkan dengan Benar Konsep-Konsep yang Berkaitan dengan Permasalahan yang Diberikan

Pada kutipan wawancara berikut, subjek menyebutkan konsep yang ada dalam permasalahan. Berikut adalah kutipan wawancara tersebut:

$P_{1.1.7}$: *Silahkan anda perhatikan lagi jawaban anda pada nomor 1. Jika kita menghubungkan dengan matematika, konsep matematika apa saja yang berkaitan dengan jawaban anda pada soal nomor 1??*

$S_{1.1.7}$: *koordinat kartesius dan parabola.*

Selain itu, subjek juga mampu menjawab pertanyaan peneliti seputar dengan parabola dan juga koordinat kartesius. Subjek mampu menyebutkan dengan benar dan menemukan bagaimana persamaan umum parabola dari jawaban subjek pada nomor 1. Hal itu ditunjukkan pada Gambar 4.6 tentang jawaban subjek dalam mencari persamaan parabola dari umpan bola *open spike*. Dapat disimpulkan bahwa subjek S_1 mampu menyebutkan dengan benar konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan.

4. Menghubungkan antara Data yang Diketahui dengan Konsep yang Telah Dimiliki

Dalam menjawab soal 1.b, subjek memperhatikan dahulu jawaban dari pertanyaan 1a. Subjek menghubungkan antara apa yang telah diketahui pada jawaban nomor 1.a untuk menjawab permasalahan pada

nomor 1.b. Subjek juga mampu menghubungkan antara titik puncak dan fungsinya dalam variasi umpan bola.

Berikut kutipan wawancara yang menunjukkan subjek mampu menghubungkan antara data yang telah diketahuinya dengan konsep yang telah dimiliki sebelumnya :

P_{1.1.15} : ... apa kegunaan titik puncak pada setiap variasi umpan bola voli?

S_{1.1.15} : One dan shoot untuk spiker memukul bola, backrow dan open spike itu untuk awalan spiker melakukan lompatan untuk smash

Subjek juga mampu memberikan argumen yang kuat tentang fungsi titik puncak pada umpan bola. Jawaban subjek dalam wawancara *S_{1.1.16}* dan *S_{1.1.17}*, menunjukkan bahwa umpan *one* dan *shoot* itu bisa mempunyai titik puncak yang sama yaitu pada ordinat 5, asalkan *spiker* bisa melakukan *smash* pada saat bola berada pada titik puncak. Sedangkan pada wawancara *S_{1.1.18}* *one* dan *shoot* tidak bisa mempunyai titik puncak di ordinat yang sama dengan variasi *open spike* dan *backrow* dikarenakan pada umpan *one* dan *shoot* hanya pada ordinat 3,4, dan 5, sehingga *one* dan *shoot* merupakan umpan pendek dan harus segera dipukul. *open spike* dan *backrow* merupakan umpan bola yang tinggi dan jauh yang mempunyai titik ordinat 17 sampai 22, sehingga menyebabkan *spiker* harus menunggu bola melewati titik puncak untuk memukul bola.

Selain kegunaan titik puncak dalam bola voli, subjek juga menggunakan titik puncak untuk mencari persamaan parabola yang melalui 2 titik, pekerjaan subjek dapat dilihat pada Gambar 4.6. Selanjutnya, subjek juga mampu menyebutkan jarak antara net dengan titik puncak dari gambar yang telah subjek gambarkan pada Gambar 4.1, subjek dalam jawabannya di wawancara *S_{1.1.5}* dan diperkuat dengan jawaban wawancara *S_{1.1.6}* menyebutkan bahwa jarak antara net

dengan titik puncak umpan *open spike* yaitu 15 satuan dilihat dari titik (16,2) ke titik (16,17), jarak antara net dengan titik puncak *backrow* yaitu sebesar 15 satuan yang dilihat dari titik (22,2) ke titik (22,17), jarak antara net dengan titik puncak umpan *shoot* jika dilihat dari titik (35,2) ke titik (35,5) yaitu 3 satuan, pada umpan *one* jaraknya 2 satuan yaitu dilihat dari titik net (42,2) ke titik puncak (42,4). Jawaban subjek dalam gambar yang diperkuat dengan wawancara, dapat disimpulkan bahwa subjek mampu menghubungkan antara data yang diketahui dengan konsep yang telah dimiliki.

5. Melihat Masalah dari Berbagai Sudut Pandang yang Berbeda-beda

Ketika diberikan permasalahan pada nomor 2, subjek mulai melihat masalah dari berbagai sudut pandang yang berbeda-beda. Hal ini terlihat dari alasan subjek dalam menggambar variasi umpan bola yang berbentuk parabola pada Gambar 4.2 sampai dengan Gambar 4.5. Alasan ini diungkap dalam wawancara $S_{1.1.19}$ bahwa sebelum memberikan umpan bola, subjek melihat darimana datangnya bola dan juga pemain mana yang lebih siap dalam melakukan *smash*, dan juga dalam wawancara $S_{1.1.21}$ yaitu subjek melihat posisi blok lawan. Data pada Gambar 4.2 sampai dengan Gambar 4.5 yang diperkuat wawancara menunjukkan bahwa subjek mampu melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda.

6. Siswa Mencetuskan Banyak Ide, Banyak Penyelesaian Masalah, atau Banyak Pertanyaan dengan Lancar.

Ketika menjawab permasalahan pada nomor 2, subjek S_1 menggambarkan beberapa kemungkinan yang dapat terjadi ketika memberikan umpan bola ke *spiker*. Subjek menggambarkan 3 umpan bola yang berbeda disetiap variasi yaitu pada gambar 4.2 sampai Gambar 4.5. Pada Gambar 4.2, subjek menggambarkan umpan bola *one* yang mempunyai titik puncak yang ordinatnya sama yaitu pada ordinat 6, dan mempunyai titik awalan yang berbeda-beda. Pada Gambar 4.3, subjek menggambarkan umpan *shoot* yang mempunyai titik

puncak yang ordinatnya sama yaitu pada ordinat 7, mempunyai 2 titik awalan, 1 titik yang sama namun berbeda arahnya. Pada Gambar 4.4, subjek menggambarkan umpan *backrow* yang mempunyai titik puncak yang ordinatnya sama yaitu pada ordinat 17, dan mempunyai 3 titik awalan yang berbeda. Pada umpan *open spike*, subjek menggambarkan 3 umpan *open spike* dengan titik puncak yang berbeda-beda yaitu pada titik (12,20), (25,18), dan (37,17). Ketika subjek diberikan pertanyaan mengapa subjek menggambar seperti itu, dan langkah apa yang pertama kali dilakukannya ketika mengumpan bola. Pada wawancara S_{1.1.21}, subjek tidak hanya menjawab dengan 1 penyelesaian masalah saja, akan tetapi subjek menjawab dengan beberapa penyelesaian yaitu dengan melihat posisi pemain dan juga melihat posisi blok lawan. Subjek memperkuat jawabannya dalam wawancara S_{1.1.22} dan S_{1.1.23} dengan memperhatikan juga titik puncak dalam memberikan umpan bola seperti pada Gambar 4.2 sampai dengan Gambar 4.5. Dari gambar tersebut terlihat bahwa ketiga parabola yang dibuatnya mempunyai titik puncak dalam sumbu Y yang sama kecuali pada umpan *open spike*. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek mampu mencetuskan banyak ide, dan banyak penyelesaian masalah.

7. Mampu Menemukan Pola dalam Menyelesaikan Masalah

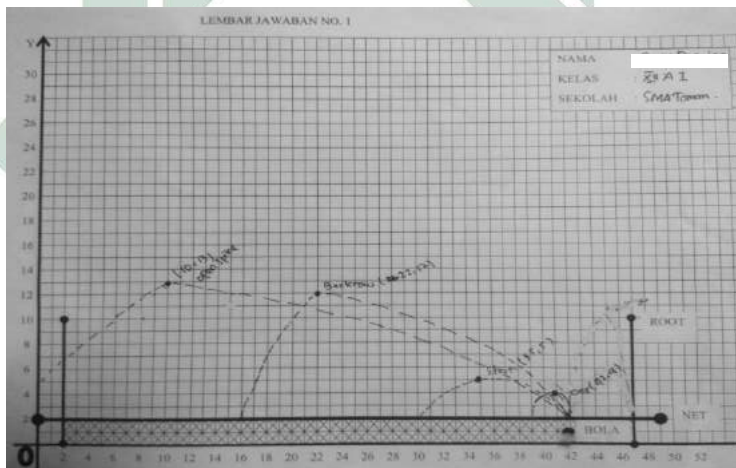
Subjek S₁ mencetuskan pola dalam menyelesaikan masalah yaitu dari pertanyaan yang ditanyakan oleh peneliti kepada subjek. Subjek menjelaskan pada wawancara S_{1.1.25} yaitu pola dari setiap variasi umpan bola berbentuk parabola dan setiap variasi umpan bola mempunyai tinggi yang sama, setiap variasi umpan bola mempunyai titik puncak yang penting bagi *spiker* dalam melakukan *smash*. Selain ditunjukkan dari wawancara S_{1.1.25}, subjek juga menunjukkan pola dalam menyelesaikan masalah yaitu pada Gambar 4.2 sampai dengan 4.4 dimana setiap variasi mempunyai titik puncak yang sama dan juga berbentuk parabola. Data

pada Gambar 4.2 sampai dengan Gambar 4.5 yang diperkuat dengan wawancara, menunjukkan bahwa subjek mampu menemukan pola dalam menyelesaikan masalah.

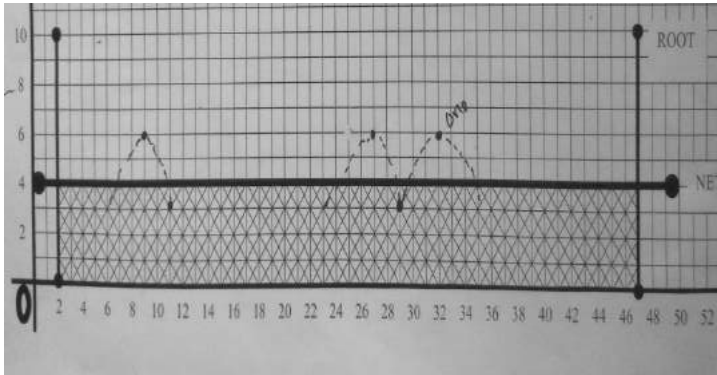
B. Deskripsi dan Analisis Data Hasil Lembar Tes Kemampuan Spasial dan Wawancara Subjek S_2

1. Deskripsi Data

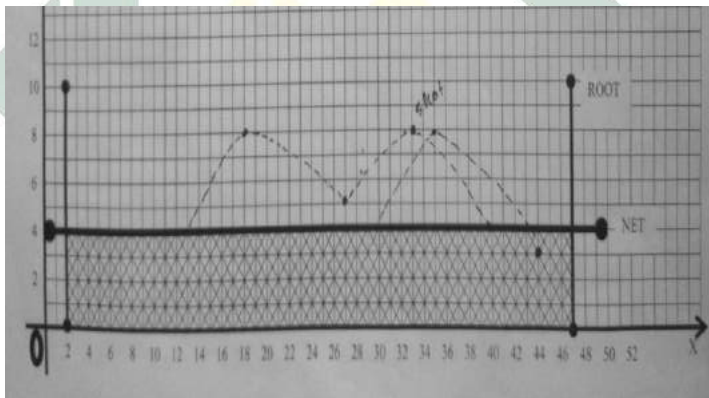
Subjek S_2 mengawali mengerjakan dengan membaca soal terlebih dahulu. Kemudian subjek S_2 mulai mengerjakan soal tanpa mempraktikkan terlebih dahulu seperti yang dilakukan oleh subjek S_1 . Berikut adalah hasil jawaban tertulis subjek S_2 dalam menjawab soal tes kemampuan spasial:



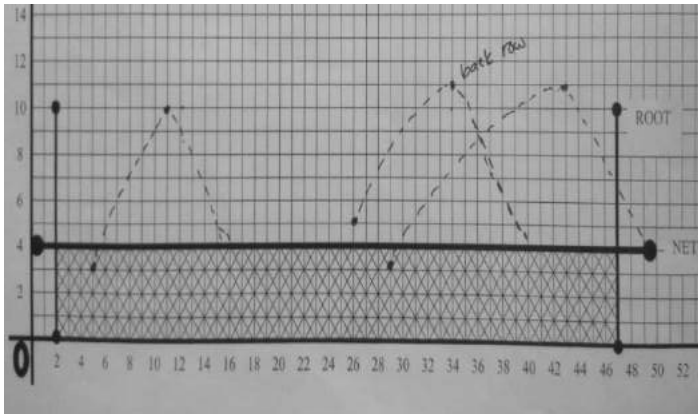
Gambar 4.7
Jawaban Tertulis Subjek S_2 Nomor 1



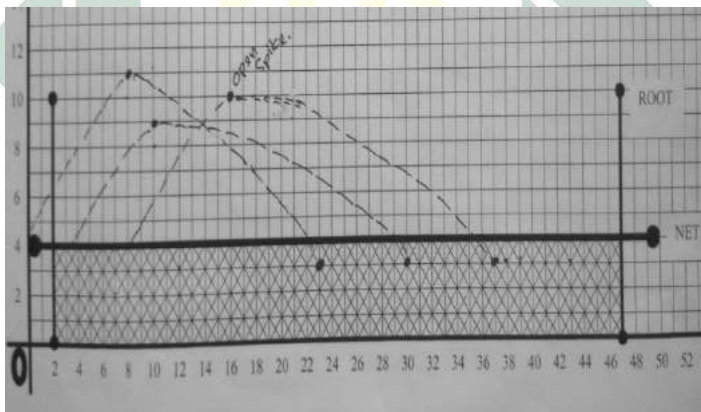
Gambar 4.8
Jawaban Tertulis Subjek S₂ Nomor 2 Tentang One



Gambar 4.9
Jawaban Tertulis Subjek S₂ Nomor 2 Tentang Shoot



Gambar 4.10
Jawaban Tertulis Subjek S₂ Nomor 2 Tentang *Backrow*



Gambar 4.11
Jawaban Tertulis Subjek S₂ Nomor 2 Tentang *Open spike*

Berikut kutipan hasil wawancara dengan subjek S₂:

- P_{2.2.1} : Silahkan anda lihat lagi soal nomor 1, informasi apa yang anda dapatkan ketika membaca soal?
- S_{2.2.1} : Saya disuruh untuk menggambar variasi umpan bola *one, shoot, backrow, dan open spike*
- P_{2.2.2} : Apakah anda sudah yakin dengan gambar yang anda buat

- untuk menjawab soal nomor 1?
- S_{2.2.2} : Iya mas, saya sudah yakin gambarnya seperti itu.
- P_{2.2.3} : Silahkan anda lihat kembali jawaban anda pada nomor 1. Apakah anda dapat menjelaskan lebih rinci lagi dari gambar yang telah anda buat?
- S_{2.2.3} : Pada umpan *one*, karena bola itu dekat dari *setter*. *Shoot* lebih jauh dari *one*. *Backrow* yaitu umpan kebelakang dan sedikit tegak. *Open spike*, umpannya panjang dan jauh.
- P_{2.2.4} : Dari yang anda ketahui selama ini, bagaimana teori dari lintasan umpan bola yang telah anda ketahui selama ini?
- S_{2.2.4} : *One*, di atas kepala. *Shoot*, lebih tinggi dari *one*. *Backrow*, tinggi tapi sedikit tegak. *Open spike* itu jauh dari net dan bola lebih tinggi dari *backrow*
- P_{2.2.5} : Nah itu kan teori umpan bola yang telah anda ketahui, bagaimana jika dilihat dari gambar yang telah anda buat pada nomor 1? bagaimanakah tinggi umpan bola tersebut jika dilihat dari net sampai ke titik puncaknya?
- S_{2.2.5} : *Open spike* 11 satuan, *backrow* 10 satuan, *shoot* 3 satuan, dan *one* 2 satuan.
- P_{2.2.6} : Anda bisa menyebutkan tinggi umpan bola tersebut jika dilihat dari apa?
- S_{2.2.6} : Saya melihat tinggi umpan *open spike* itu dari titik (10,2) ke titik (10,13), *backrow* dari titik (22,2) ke titik (22,12), *shoot* dari titik (35,2) ke titik (35,5), dan *one* dari titik (42,2) ke titik (42,4).
- P_{2.2.7} : Silahkan anda perhatikan lagi jawaban anda pada nomor 1. Jika kita menghubungkan dengan matematika, konsep matematika apa saja yang berkaitan dengan jawaban anda pada soal nomor 1?
- S_{2.2.7} : Koordinat kartesius, dan parabola
- P_{2.2.8} : Apa yang anda ketahui tentang koordinat kartesius?
- S_{2.2.8} : Koordinat kartesius yaitu koordinat yang mempunyai sumbu x dan y.
- P_{2.2.9} : Tadi anda juga menyebutkan parabola, apa yang anda ketahui seputar parabola?
- S_{2.2.9} : Parabola itu seperti lintasan umpan bola yang saya gambarkan tadi
- P_{2.2.10} : Bagaimana persamaan umum dari parabola?
- S_{2.2.10} : Saya belum pernah mendapatkan materi itu

- P_{2.2.11} : Oke kalau begitu, selanjutnya silahkan anda lihat jawaban anda pada nomor 1.b, apa kegunaan titik puncak pada setiap variasi umpan bola voli?
- S_{2.2.11} : *One* dan *shoot* untuk *spiker* memukul bola, *backrow* dan *open spike* itu untuk awalan *spiker* melakukan lompatan untuk *smash*
- P_{2.2.12} : Mengapa pada koordinat (35,5) menjadi titik puncak *shoot*?
- S_{2.2.12} : Karena *shoot* itu pendek, dan *spiker* harus memukul bola pada saat berada dipuncak
- P_{2.2.13} : Mengapa umpan *one* titik puncaknya di koordinat (42,4), apakah boleh titik puncak *one* di koordinat (42, 5)?
- S_{2.2.13} : Boleh saja, tergantung ketinggian pemain dan lompatan pemain juga.
- P_{2.2.14} : Koordinat titik puncak *open spike* dan *backrow* lebih tinggi *open spike*, boleh tidak kalau titik puncaknya sama?
- S_{2.2.14} : Boleh, karena *open spike* dan *backrow* sama-sama umpan tinggi, jadi menyesuaikan *spiker*
- P_{2.2.15} : Boleh tidak, jika koordinat titik puncak pada *one* dan *shoot* itu sama seperti koordinat titik puncak pada *open spike* dan *backrow*?
- S_{2.2.15} : Ya tidak boleh, kan *backrow* sama *open spike* itu umpannya tinggi dan jauh jadi mukul bolanya nunggu sedikit turun dari titik puncak, kalau *one* sama *shoot* kan butuh kecepatan jadi umpannya pendek sehingga *spiker* langsung bisa mukul pas ada di titik puncak
- P_{2.2.16} : Silahkan anda baca lagi soal nomor 2, apa yang anda pikirkan ketika membaca soal nomor 2?
- S_{2.2.16} : Menghindari block dan tahu posisi spiker
- P_{2.2.17} : Selain itu, informasi apa lagi yang anda dapatkan?
- S_{2.2.17} : Menggambar 3 umpan bola yang berbeda
- P_{2.2.18} : Umpan bola yang berbentuk seperti apa?
- S_{2.2.18} : Berbentuk parabola mas.
- P_{2.2.19} : Silahkan anda lihat jawaban anda pada nomor 2. Mengapa anda menggambar seperti itu? Langkah apa yang pertama kali anda lakukan?
- S_{2.2.19} : Pertama kali yang saya lakukan yaitu melihat posisi blok lawan.
- P_{2.2.20} : Selanjutnya bagaimana?
- S_{2.2.20} : Ya langsung saya umpankan ke spiker

- P_{2.2.21} : Selain itu, apakah ada yang anda perhatikan selain hal tadi? Apa anda memerhatikan titik puncaknya juga?
- S_{2.2.21} : Iya, saya memerperhatikannya juga, untuk menyamakan dengan kesukaan spiker.
- S_{2.2.22} : Bagaimanakah titik puncaknya?
- S_{2.2.22} : Ya seperti jawaban saya pada nomor 2 mas.
- P_{2.2.23} : Oh iya, saya mau bertanya mengenai gambar kamu pada soal nomor 2, kenapa tinggi umpan *open spike* dan *backrow* berada di bawah 3 meter?
- S_{2.2.23} : Karena saya melihat dari postur pemain dan juga tinggi lompatan mereka
- P_{2.2.24} : Silahkan anda lihat dan cermati lagi jawaban anda dari nomor 1 sampai nomor 2. Informasi apa yang anda terima dalam setiap jawaban yang anda berikan? Apa yang dapat anda simpulkan tentang jawaban anda?
- S_{2.2.24} : Mengetahui titik lemparan bola, ketinggian bola, dan juga kecepatan bola
- P_{2.2.25} : Apa yang dapat anda simpulkan dari setiap jawaban anda?
- S_{2.2.25} : Yang dapat saya simpulkan yaitu, *one* mempunyai ketinggian yang sama, *shoot* ketinggiannya sama seperti *one*, dan jarak dari umpan *shoot* sama. *Backrow* mempunyai ketinggian yang sama, akan tetapi bolanya lebih tegak. *Open spike*, bolanya lebih tinggi dari semua variasi umpan bola, dan jaraknya jauh dari *setter*. Semua variasi umpan bola seperti parabola.

2. Analisis Data Subjek S₂

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis sesuai dengan tes tertulis dan diperkuat dengan wawancara tentang kemampuan spasial *setter* dalam merepresentasikan umpan bola pada materi sistem koordinat kartesius. Berikut ini hasil analisis dari tes tertulis dan wawancara subjek S₂.

1. Mampu Menggunakan Bantuan Gambar dalam Menyelesaikan Permasalahan

Ketika diberikan permasalahan nomor 1, subjek menggunakan bantuan gambar dengan menggambarkan umpan bola yang diminta pada soal nomor 1. Hal ini dapat diketahui dari gambar yang telah subjek

gambarkan pada Gambar 4.7 untuk menjawab soal nomor 1.a.

Jawaban subjek pada wawancara S_{2.2.1} menunjukkan bahwa subjek diminta untuk menggambarkan bagaimana umpan *one*, *shoot*, *backrow*, dan *open spike* pada permasalahan nomor 1. Subjek juga telah yakin dalam wawancara S_{2.2.2} dengan gambar yang telah dia gambarkan pada Gambar 4.7. Selain itu, subjek juga menggambarkan variasi umpan *one*, *shoot*, *open spike*, dan *backrow* untuk menyelesaikan permasalahan nomor 2. Hal tersebut ditunjukkan dengan gambar yang telah diberikan subjek pada Gambar 4.8 sampai dengan Gambar 4.11, diperkuat dengan jawaban subjek dalam wawancara S_{2.2.17} dan S_{2.2.18} dimana subjek menggambarkan 3 umpan bola yang berbeda yang berbentuk parabola. Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa subjek S₂ telah menunjukkan bahwa subjek mampu menggunakan bantuan gambar dalam menyelesaikan permasalahan.

2. Menggambarkan Penyelesaian Masalah dengan Benar

Pada Gambar 4.7 yang diperkuat dengan wawancara S_{2.2.4} ketika subjek mengucapkan “*One, di atas kepala. Shoot, lebih tinggi dari one. Backrow, tinggi tapi sedikit tegak. Open spike itu jauh dari net dan bola lebih tinggi dari backrow*”. Ucapan subjek pada wawancara S_{2.2.4} walaupun tidak sama seperti teori yang peneliti kemukakan pada bab 2 tentang variasi umpan bola, akan tetapi subjek mengungkapkan berdasarkan apa yang telah dia lakukan selama ini. Jawaban subjek pada Gambar 4.8 sampai 4.11 juga menunjukkan bahwa apa yang digambarkan oleh subjek sesuai dengan teori yang diketahui subjek selama ini dan juga praktek yang biasa subjek lakukan. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S₂ mampu menggambarkan penyelesaian masalah dengan benar.

3. Menyebutkan dengan Benar Konsep-Konsep yang Berkaitan dengan Permasalahan yang Diberikan

Dari data wawancara S_{2.2.7}, subjek menjawab bahwa konsep yang berkaitan dengan permasalahan

yaitu tentang parabola dan koordinat kartesius. Ketika ditanyai lebih mendalam tentang koordinat kartesius, subjek masih dapat menjawab pada wawancara $S_{2.2.8}$ bahwa koordinat kartesius mempunyai sumbu X dan sumbu Y. Akan tetapi, ketika subjek ditanyai lebih mendalam tentang parabola, subjek hanya mampu menjawab pada wawancara $S_{2.2.9}$ bahwa parabola itu bentuknya seperti umpan bola, setelah itu subjek tidak mampu menjawab lebih rinci pada wawancara $S_{2.2.10}$ karena subjek tidak ingat tentang materi parabola yang seharusnya telah diajarkan pada kelas X semester 2. Walaupun subjek belum mengetahui konsep lebih mendalam tentang parabola dan koordinat kartesius, Subjek S_2 sudah mampu menyebutkan dengan benar konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan

4. Menghubungkan antara Data yang Diketahui dengan Konsep yang Telah Dimiliki

Dari Gambar 4.6 dapat dianalisa bahwa Subjek S_2 memperhatikan jawabannya pada nomor 1.a sebelum menjawab soal 1.b. Subjek menghubungkan antara apa yang telah diketahui sebelumnya pada jawaban nomor 1.a, setelah itu subjek menjawab permasalahan pada nomor 1.b, dimana subjek menuliskan koordinat kartesius pada lintasan umpan bola yang telah dia gambarkan sebelumnya.

Subjek mampu menghubungkan antara titik puncak dan fungsinya dalam variasi umpan bola. Seperti jawaban subjek pada wawancara $S_{2.2.11}$ dimana subjek menjelaskan dengan rinci kegunaan titik puncak pada umpan bola untuk *spiker*, subjek menjelaskan bahwa titik puncak dalam umpan bola *one* dan *shoot* yaitu untuk *spiker* melakukan *smash*, pada umpan *backrow* dan *open spike* subjek menjelaskan kegunaan titik puncak sebagai awalan *spiker* untuk melakukan *smash*. Subjek juga menyebutkan dalam $S_{2.2.13}$ bahwa titik puncak pada *one* dan *shoot* boleh sama, yang juga ada dalam Gambar 4.7 yaitu pada ordinat 4 atau 5, tergantung dengan tinggi *spiker* dan lompatannya, disebutkan juga dalam $S_{2.2.14}$ bahwa titik puncak *open*

spike dan *backrow* juga boleh sama, yang di dalam Gambar 4.7 yaitu antara ordinat 12 atau 13, asalkan sesuai dengan selera *spiker*. Akan tetapi dalam $S_{2.2.15}$, titik puncak *open spike* dan *backrow* tidak boleh sama dengan titik puncak *one* dan *shoot* karena keduanya merupakan tipe variasi yang berbeda dalam ketinggian dan juga jarak, dimana *one* dan *shoot* merupakan umpan pendek dan jaraknya dekat dengan *setter* berkisar antara ordinat 4 atau 5 yang ada dalam Gambar 4.7, sedangkan *open spike* dan *backrow* merupakan umpan yang tinggi dan jaraknya jauh dari *setter* yang di dalam gambar bisa di antara ordinat 12 atau 13.

Dalam konteks matematika, subjek masih belum mampu memaknai kegunaan titik puncak dalam mencari persamaan parabola melalui 2 titik, hal tersebut dapat dilihat dalam wawancara $S_{2.2.10}$ dimana subjek tidak mengingat materi persamaan parabola. Akan tetapi, subjek mampu menyebutkan jarak antara net dengan titik puncak setiap variasi umpan bola dalam wawancara $S_{2.2.5}$ dan $S_{2.2.6}$, subjek melihat tinggi umpan *open spike* sebesar 11 satuan yaitu dari titik (10,2) ke titik (10,13), umpan *backrow* tingginya 10 satuan dilihat dari titik (22,2) ke titik (22,12), *shoot* mempunyai tinggi 3 satuan yaitu dari titik (35,2) ke titik (35,5), dan *one* mempunyai tinggi 2 satuan dari titik (42,2) ke titik (42,4). Dari data analisis di atas, menunjukkan bahwa subjek mampu menghubungkan antara data yang diketahui dengan konsep yang telah dimiliki subjek. Berdasarkan analisis data di atas, walaupun subjek belum mampu memaknai kegunaan titik puncak dalam matematika, akan tetapi subjek sudah mampu menghubungkan antara data yang diketahui dengan konsep yang telah dimiliki.

5. Masalah dari Berbagai Sudut Pandang yang Berbeda-beda

Ketika diberikan permasalahan pada nomor 2, subjek mulai melihat masalah dari berbagai sudut pandang yang berbeda-beda. Hal ini terlihat dari alasan subjek dalam menggambar variasi umpan bola yang berbentuk parabola pada Gambar 4.8 sampai dengan

Gambar 4.11. Alasan ini diungkap dalam wawancara $S_{2.2.16}$ yaitu subjek memberikan umpan dengan menghindari blokir lawan dan juga mengetahui dimana posisi spiker berada. Data pada Gambar 4.8 sampai dengan Gambar 4.11 yang diperkuat wawancara menunjukkan bahwa subjek mampu melihat masalah dari berbagai sudut pandang yang berbeda-beda.

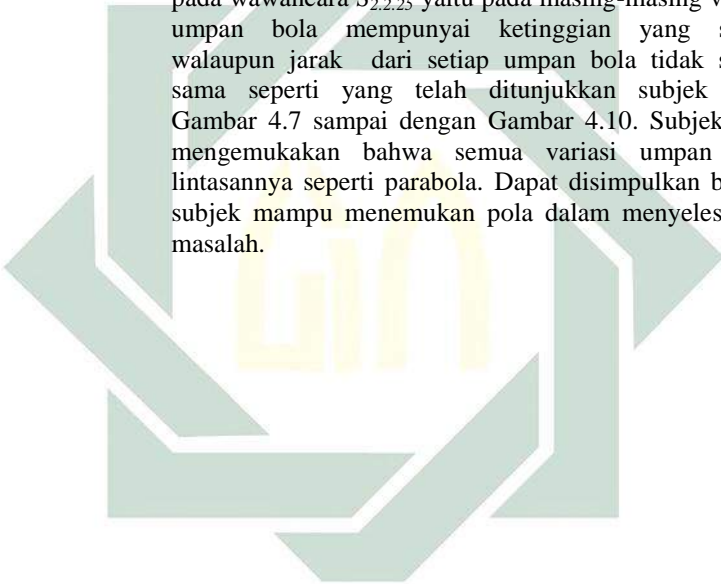
6. Mencetuskan Banyak Ide, Banyak Penyelesaian Masalah, atau Banyak Pertanyaan dengan Lancar.

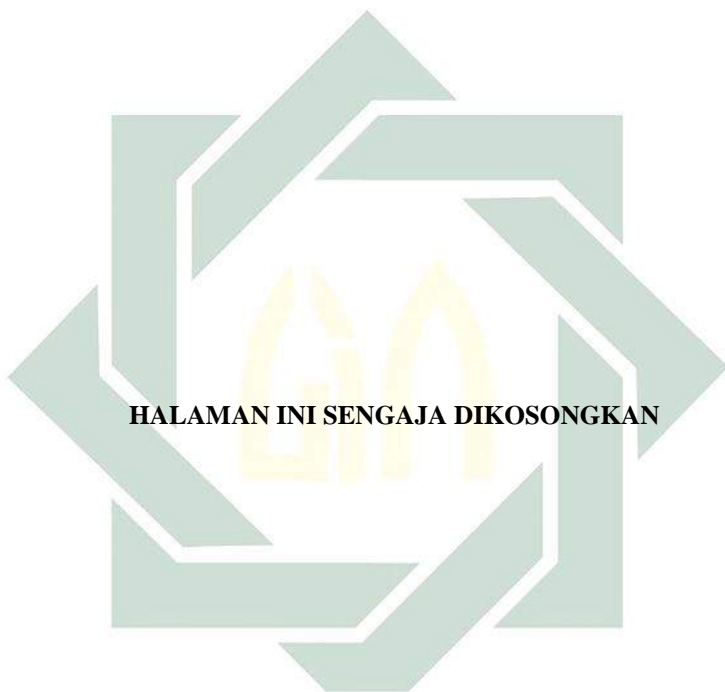
Subjek menggambarkan 3 umpan bola berbeda yang dapat dilihat dalam Gambar 4.8 sampai dengan Gambar 4.11 dalam menjawab permasalahan pada nomor 2, subjek S_2 menggambarkan beberapa kemungkinan yang dapat terjadi ketika memberikan umpan bola ke *spiker*. Pada Gambar 4.8, subjek menggambarkan umpan bola *one* yang mempunyai titik puncak yang ordinatnya sama yaitu pada ordinat 6, dan mempunyai 2 titik awalan yang berbeda, 1 titik awalan yang sama mempunyai arah umpan yang berbeda. Pada Gambar 4.9, subjek menggambarkan umpan *shoot* yang mempunyai titik puncak yang ordinatnya sama yaitu pada ordinat 8, mempunyai 2 titik awalan, 1 titik yang sama namun berbeda arahnya. Pada Gambar 4.10, subjek menggambarkan umpan *backrow* yang mempunyai 2 titik puncak yang ordinatnya sama yaitu pada ordinat 11 dan 1 titik puncak yang mempunyai ordinat yang tidak sama yaitu pada ordinat 10, mempunyai 3 titik awalan yang berbeda. Pada umpan *open spike*, subjek menggambarkan 3 umpan *open spike* dengan titik puncak yang berbeda-beda yaitu pada titik (16,10), (10,9), dan (8,11). Ketika diberikan pertanyaan lebih lanjut mengenai umpan bola yang digambarkan oleh subjek, subjek menjawab dengan beberapa kemungkinan jawaban. Jawaban subjek pada wawancara $S_{2.2.19}$ dan $S_{2.2.14}$ menunjukkan bahwa subjek melihat blokir lawan, setelah itu subjek langsung memberikan umpan bola ke *spiker*. Selain itu, dalam wawancara $S_{2.2.21}$ dan $S_{2.2.22}$ subjek menjelaskan bahwa dia juga memperhatikan titik puncak pada umpan parabola yang

telah dia gambarkan pada Gambar 4.8 sampai dengan Gambar 4.11. Dari analisis di atas, dapat diketahui bahwa subjek mampu mencetuskan banyak ide, banyak penyelesaian masalah, atau banyak pertanyaan dengan lancar.

7. Menemukan Pola dalam Menyelesaikan Masalah

Subjek S_2 mencetuskan pola dalam menyelesaikan masalah yaitu dari pertanyaan yang ditanyakan oleh peneliti kepada subjek. Subjek memberikan jawaban pada wawancara $S_{2.2.25}$ yaitu pada masing-masing variasi umpan bola mempunyai ketinggian yang sama, walaupun jarak dari setiap umpan bola tidak selalu sama seperti yang telah ditunjukkan subjek pada Gambar 4.7 sampai dengan Gambar 4.10. Subjek juga mengemukakan bahwa semua variasi umpan bola lintasannya seperti parabola. Dapat disimpulkan bahwa subjek mampu menemukan pola dalam menyelesaikan masalah.





HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

BAB V PEMBAHASAN

A. Pembahasan Analisis Kemampuan Spasial *Setter* Dalam Merepresentasikan Umpan Bola Pada Materi Sistem Koordinat Kartesius

Berdasarkan deskripsi dan analisis data kemampuan spasial *setter* dalam merepresentasikan umpan bola pada materi sistem koordinat kartesius yang telah diungkap pada bab sebelumnya. *Setter* yang menjadi subjek penelitian mampu memberikan penyelesaian masalah dari beberapa permasalahan yang telah diberikan. Berikut kesimpulan yang dapat diperoleh dari hasil penelitian yaitu:

Subjek menunjukkan bahwa subjek mampu menggunakan bantuan gambar dalam menyelesaikan masalah dengan menggambarkan variasi umpan bola *one*, *shoot*, *open spike*, dan *backrow* serta memberikan keterangan dalam umpan bola *one*, *shoot*, *open spike*, dan *backrow*. Subjek dalam menggambarkan penyelesaian masalah dengan benar yaitu menunjukkan alasan yang sesuai dengan teori umpan bola *one*, *shoot*, *open spike*, dan *backrow*, dimana teori yang dikemukakan oleh subjek sama seperti referensi peneliti yaitu umpan dapat berupa umpan tinggi dengan ketinggian bola 3 s/d 4 meter di atas net dan umpan rendah dengan ketinggian bola 1 s/d 3 bola di atas net. Hal tersebut senada dengan pernyataan Steven Haas yaitu siswa spasial belajar lebih baik dengan melihat daripada mendengarkan.¹

Subjek mampu menyebutkan dengan benar konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan, subjek menyebutkan konsep parabola dan koordinat kartesius yang berkaitan dengan permasalahan pada nomor 1. Hal tersebut sama seperti apa yang dikemukakan Steven Haas yaitu siswa spasial adalah pelajar yang memahami konsep-konsep secara utuh daripada konsep yang dijelaskan secara terpisah tanpa menghubungkan konsep-konsep tersebut.²

¹ Steven Haas, *Algebra for Gifted visual-spatial learners*, gifted education communicator, spring 2003, 34:1, 2-4.

² *Ibid.*

Subjek mampu melihat masalah yang berbeda dari berbagai sudut pandang berbeda, dimana subjek mampu menggambar 3 umpan parabola yang berbeda di setiap variasi umpan bola. Subjek juga mampu memberikan beberapa penyelesaian masalah ketika subjek diminta menggambarkan beberapa kemungkinan yang mungkin terjadi dalam memberikan umpan ke spiker. Senada dengan pernyataan Steven Haas dimana pelajar spasial merupakan pemikir yang lebih memilih jalur solusi yang tidak biasa dan beberapa strategi untuk pemecahan masalah. Mereka menikmati bermain-main dengan masalah dan kadang-kadang menemukan lima atau lebih solusi. Mereka melihat seluruh konsep terlebih dahulu, mereka mampu untuk memberikan alasan dari kesimpulan, namun sering melewatkan langkah-langkah dalam penyelesaian.³

Subjek mampu menyebutkan pola dalam menyelesaikan masalah yaitu dengan melihat bahwa ketinggian setiap variasi umpan bola itu bisa sama, setiap titik puncak dalam umpan bola mempunyai arti penting bagi spiker untuk melakukan smash, dan juga subjek menyebutkan bahwa semua variasi umpan bola berbentuk seperti parabola. Sesuai dengan teori Steven Haas tentang karakteristik pelajar spasial dalam menemukan pola yaitu siswa spasial tidak hanya unggul dalam menemukan pola didalam penjumlahan, tetapi juga dalam perkalian, mereka terdorong untuk menemukan pola-pola dalam rangka untuk memahami prinsip-prinsip matematika. Mereka pandai mencari pola dan hubungan fungsional dalam angka dan menyelidikinya. Seperti disebutkan sebelumnya, pelajar spasial dengan mudah memahami dan menggambarkan matematika sebagai representasi grafis. Mereka mampu melihat fungsi grafis. Namun, pelajar spasial tidak selalu unggul dalam grafik, terutama jika subjek disajikan sebagai serangkaian pasang untuk menemukan "x" dan nilai-nilai "y" di "T" grafik.⁴

B. Diskusi Hasil Penelitian

Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil penelitian tentang kemampuan spasial *setter* dalam merepresentasikan umpan bola pada materi sistem koordinat kartesius, dapat dilihat bahwa *setter* sudah memenuhi setiap indikator kemampuan spasial dalam

³ Ibid

⁴ Ibid

merepresentasikan umpan bola pada materi koordinat kartesius. Pada indikator menggunakan bantuan gambar dalam menyelesaikan permasalahan, *setter* sudah mampu menggunakan bantuan gambar untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Pada indikator menggambarkan penyelesaian masalah dengan benar, ada *setter* yang menggambarkan penyelesaian masalah tidak sesuai dengan teori, akan tetapi *setter* menggambarkan penyelesaian masalah menurut pengalaman *setter* waktu di lapangan. Pada indikator menyebutkan dengan benar konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan, *setter* sudah mampu memberikan jawaban dalam wawancara yaitu parabola dan koordinat kartesius. Pada indikator menghubungkan antara data yang diketahui dengan konsep yang telah dimiliki, *setter* masih ada yang belum mengetahui hubungan antara titik-titik yang diketahui dalam gambar dengan konteks matematika, sehingga *setter* tidak bisa membuat persamaan parabola dari grafik yang telah ditentukan titiknya.

Pada indikator melihat masalah dari berbagai sudut pandang yang berbeda-beda, *setter* sudah mampu untuk melihat masalah dari berbagai sudut pandang yang berbeda, yaitu dengan menyebutkan alasan masing-masing sebelum menyelesaikan permasalahan atau sebelum melakukan aktivitas. Pada indikator mencetuskan banyak ide, banyak penyelesaian masalah, atau banyak pertanyaan dengan lancar, hal tersebut ditunjukkan pada jawaban nomor 2, yaitu *setter* menggambarkan tiga umpan parabola yang berbeda. Pada indikator menemukan pola dalam menyelesaikan masalah, *setter* sudah mampu menunjukkannya yaitu ketika menjawab bahwa umpan bola dalam bola voli bentuknya seperti parabola, walaupun dalam gambar yang digambarkan *setter* bentuknya tidak seperti parabola.



BAB VI PENUTUP

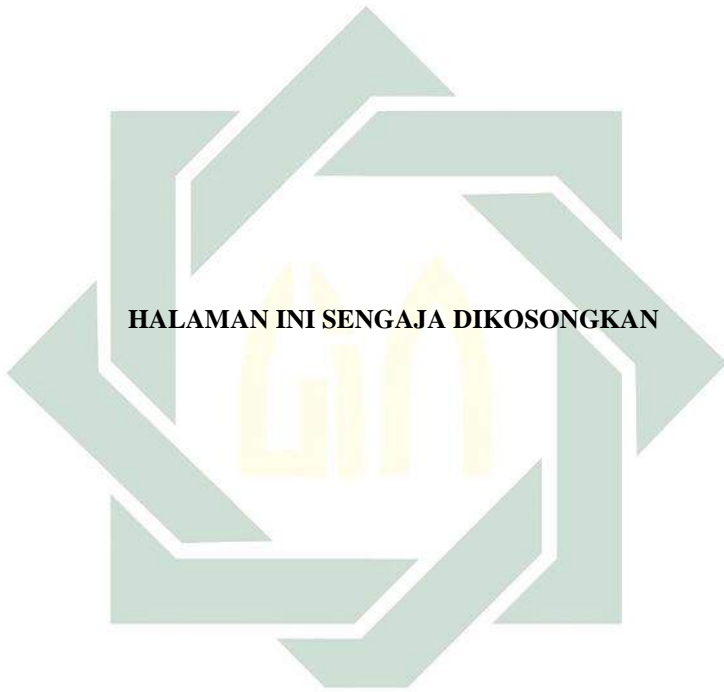
A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dikemukakan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa *setter* dalam merepresentasikan umpan bola pada materi sistem koordinat kartesius sudah memenuhi indikator kemampuan spasial, yaitu siswa mampu menggunakan bantuan gambar dalam menyelesaikan permasalahan, mampu menggambarkan penyelesaian masalah dengan benar, mampu menyebutkan dengan benar konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan, mampu menghubungkan antara data yang diketahui dengan konsep yang telah dimiliki, mampu melihat masalah dari berbagai sudut pandang yang berbeda-beda, mampu mencetuskan banyak ide, banyak penyelesaian masalah, atau banyak pertanyaan dengan lancar, dan mampu menemukan pola dalam menyelesaikan masalah.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, beberapa saran yang dapat peneliti kemukakan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini mengungkap kemampuan spasial *setter* dalam merepresentasikan umpan bola kedalam koordinat kartesius, sehingga diharapkan bagi guru untuk memberikan model pembelajaran yang inovatif dengan mengaitkan antara olahraga diantaranya yaitu permainan bola voli dengan materi pembelajaran khususnya materi parabola.
2. Bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian yang relevan dengan penelitian ini, sebaiknya subjek penelitian diperluas, misalnya seperti banyaknya subjek, latar belakang sosial budaya, kemampuan matematis, dan gaya belajar lain yang mungkin dapat memengaruhi kemampuan spasial siswa



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, In hi. Makalah Seminar Nasional Pendidikan Matematika : “*Peningkatan Kemampuan Representasi Matematika Siswa SMP Melalui Pembelajaran Kontekstual yang Terintegrasi dengan Soft Skill*”. (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta).
- Ahmadi, Nuril. 2007. *Panduan Olahraga Bola Voli*. Surakarta: Era Pustaka Utama.
- Amhar, Fahmi. *Beyond The Scientific way: Menumbuhkan Kecerdasan Spasial*. Diakses tanggal 5 November 2017; <http://fahmiamhar.com/2006/09/menumbuhkan-kecerdasan-spasial.html>; Internet.
- Beutelstahl, Dieter. 2005. *Belajar Bermain Bola Volley*. Bandung: Pionir Jaya.
- Chamidah, Amalia. 2008. *Analisis Kesalahan Siswa Kelas X-7 SMA Negeri 14 Surabaya dalam Menyelesaikan Soal dengan Materi Jarak pada Dimensi Tiga*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Damayanti, Ayu Deni. 2011. *Sistem Pakar Untuk Menentukan Tipe Kecerdasan Berdasarkan Multiple Intelligence Scales dengan Certainly Factor*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Faradhila. 2013. *Eksperimentasi Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) Pada Materi Pokok Luas Permukaan Serta Volume Prisma dan Limas Ditinjau dari Kemampuan Spasial Siswa Kelas VIII Semester Genap SMP Negeri 2 Kartasura Tahun Ajaran 2011/2012*. Jurnal Pendidikan Matematika Solusi. Vol.1, No.1.
- Febriana, Evi. 2015. *Profil kemampuan spasial siswa menengah pertama (SMP) dalam menyelesaikan masalah geometri dimensi tiga ditinjau dari kemampuan matematika*. Jurnal Elemen Vol.1 No.1.
- Fitriana, Maris. 2016. *Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Dengan Strategi Working Backward*. Surabaya: Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya.
- G.A, Goldin. 2002. “*Representation in Mathematical Learning and Problem Solving. Dalam L.D English (Ed). Handbook of*

- International Research in Mathematics Education (IRME)*".
New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Haas, Steven. 2003. *Algebra for Gifted visual-spatial learners, gifted education communicator*.
- Hariwijaya, M. 2005. *tes intelegensi*. Yogyakarta : andi offset.
- Harmony, Junsella, dkk. 2012. *Pengaruh Kemampuan Spasial Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP Negeri 9 Kota Jambi*, Jurnal Edumatica, Vol. 2 No.1.
- Heri, Robertus. 2005. *Buku Ajar Kalkulus I*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Hidayah, Fitria Nurul. 2015. *Profil Kemampuan Spasial Siswa SMP Dalam Memecahkan Masalah Geometri Ditinjau Dari Perbedaan Jenis Kelamin*. Surabaya: Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya.
- Karno, dkk. 2012. *Olah Raga Bola Voli Untuk Siswa Sekolah Menengah Kejuruan*. Jember : Cerdas Ulet Kreatif.
- Rofiqoh, Khanifah Nur. 2009. Skripsi: "*Peningkatan Kemampuan Representasi Matematika Siswa kelas VI MI Mambaul Ulum dengan Menggunakan Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME)*". Malang: Universitas Negeri Malang.
- Koentjaraningrat. 1993. *Metode-metode Penelitian Masyarakat*. Jakarta, Indonesia: PT. Gramedia.
- Kumastuti. 2013. *Pembelajaran Bercirikan Pemberdayaan Kegiatan Belajar Kelompok Untuk Meningkatkan Kemampuan Keuangan*. Unnes Journal of Mathematics Education Research. Jurnal Pendidikan Matematika Unnes Vol. 2 No.1.
- Liberna, Hawa. 2014. *Metode Pembelajaran Matematik*. Jakarta : Mitra Abadi.
- Librianti, Vinny Dwi. 2015. *Kecerdasan Visual Spasial dan Logis Matematis dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Siswa Kelas VIII A SMPN 10 Jember*. Artikel Ilmiah Mahasiswa, Vol. 1 No. 1.
- Moleog, Lexy J. 2008. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mai, Meylan S. 2015. *Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Matematika Pada Materi Sistem Koordinat Kelas VIII di SMP Negeri 2 Limboto*. Gorontalo : Universitas Negeri Gorontalo.

- Muhajir dan Budi Sutrisno. 2014. *Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan/Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan kelas VII semester 1 Edisi Revisi*. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Munasifah. 2008. *Bermain Bola Voli*. Semarang: Aneka Ilmu.
- Mungin, Burhan. 2011. *Metodologi Penelitian Kuantitatif: Komunikasi, Ekonomi, dan Kebijakan Publik serta Ilmu-Ilmu Sosial Lainnya*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Musfiroh, Tadkiroatun. 2014. *Hakikat Kecerdasan Majemuk (Multiple Intelligences)* (Tangerang Selatan: Universitas Terbuka).
- Nasution, Nana Suryana. 2015. *Hubungan Kekuatan Otot Lengan Dan Percaya Diri Dengan Keterampilan Open Spike Pada Pembelajaran Permainan Bola Voli Atlet Pelatkab Bola Voli Putri Kabupaten Karawang*. Jurnal Pendidikan Unsika, Vol.3 No.2.
- National Academy of Science, 2006. *Learning to Think Spatially, Washington DC: The National Academy Press*.
- National Council of Teachers of Mathematics. 1989. *Curriculum and Evaluation, Standards for School Mathematics*. Reston VA: The National Council of Teachers of Mathematics Inc.
- NCTM. 2000. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Virginia : Reston.
- Novitasari, Dwi Ayu. 2016. *Tingkat Konsumsi Energi, Aktivitas Fisik dan Kesegaran Jasmani pada Posisi (Tosser Dan Smasher) Atlet Bola Voli*, Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol. 4 No. 2.
- Nugraha, Elbatuah. 2014. *Proses Berpikir Siswa SMA dalam Melukis Bidang Irisan Suatu Prisma Ditinjau Dari Kemampuan Spasial*. Makalah Komprehensif, Universitas Negeri Surabaya.
- Ozerem. 2012. *Misconceptions In Geometry and Suggested Solutions for Seventh Grade Students*. International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education, Vol.1 No.4.
- Panaoura, G, dkk. 2009. *Spatial Abilities in Relation To Performance In Geometry Tasks*. Proceeding of the fifth congress of CERME working grup 7.
- Pittalis, M, dkk. 2007. *Spatial Ability As A Predictor Of Students' Performance In Geometry*. Working Grup 7, CERME 5. Department Of Education : University Of Cyprus.
- Purwadarminta, W.J.S. 2006. *Kamus Umum*. (Jakarta: Balai Pustaka).

- Rubaiya, Rizki. 2015. *Meningkatkan Keterampilan Keterampilan Teknik Dasar Servis Bawah Dalam Permainan Bolavoli Melalui Metode Koopertif (TIPE STAD) Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Tapa*. FIKK : Universitas Negeri Gorontalo.
- Satori, Djam'an dan Aan Komariah. 2014. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sefianti, Ria. 2015. *Implementasi Brain-Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Dan Self-Concept Matematis Siswa Pada Pembelajaran Geometri SMP*. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sugiyono. 2011. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suparyan. 2007. *Kajian Kemampuan Keruangan (Spatial Abilities) Dan Kemampuan Penguasaan Materi Geometri Ruang Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Fmipa Universitas Negeri Semarang*. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Syahputra, Edi. 2013. *Peningkatan Kemampuan Spasial Siswa Melalui Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik*. Cakrawala Pendidikan, Vol. 1 No.3.
- Yunus, M. 1992. *Olahraga Pilihan Bola Voli*. Jakarta : Depdikbud.