

**ANALISIS KETERAMPILAN KOLABORASI SISWA SMA DALAM  
PEMBELAJARAN FISIKA MELALUI PENDEKATAN STEM**

**SKRIPSI**

Disusun untuk memenuhi Sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika



**Oleh :**

**MUHAMAD NUR DANDY**

**NIM. 1707894**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2021**

Muhamad Nur Dandy, 2021

*ANALISIS KETERAMPILAN KOLABORASI SISWA SMA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA MELALUI  
PENDEKATAN STEM*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**  
**ANALISIS KETERAMPILAN KOLABORASI SISWA SMA DALAM**  
**PEMBELAJARAN FISIKA MELALUI PENDEKATAN STEM**

Oleh :



**Muhamad Nur Dandy**

NIM. 1707894

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



**Irma Rahma Suwarma, S.Si, M.Pd, Ph.D.**

NIP. 198105032008012015

Pembimbing II



**Drs. Harun Imansyah, M.Ed.**

NIP. 1959103019866011001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Fisika



**Dr. Achmad Samsudin, M.Pd.**

NIP. 197211122008121001

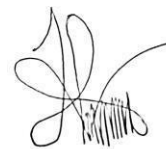
i

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**Analisis Keterampilan Kolaborasi Siswa SMA dalam Pembelajaran Fisika melalui Pendekatan STEM**" ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini

Bandung, Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,



**Muhamad Nur Dandy**

**NIM. 1707894**

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkah, rahmat dan karuni-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis banyak menerima bantuan secara horizontal dan vertikal, karena pepatah berkata tidak ada usaha yang berkah tanpa sebuah doa. Dukungan, saran, motivasi dan doa yang selalu diterima penulis semoga menjadi berkah dan kebaikan untuk pihak yang terkait. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kepada :

1. Kedua orang tua tercinta bapak Jaja Sujana dan Ibu Imas Sutarsih (Alm), Kedua kakak tercinta Neni Sumiati dan Wahya Kurnia, dan seluruh keluarga besar yang selalu memberi dukungan, motivasi, dan doa demi kelancaran dan kesuksesan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Irma Rahma Suwarma, S.Si., M.Pd., Ph.D., selaku dosen pembimbing I, atas bimbingan, motivasi, dan saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Harun Imansyah, M.Ed., selaku dosen pembimbing II, atas bimbingan, motivasi, dan saran dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ridwan Efendi, M.Pd., selaku dosen pembimbing akademik, atas bimbingan dan motivasinya selama menempuh perkuliahan.
5. Bapak Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si., selaku ketua departemen pendidikan fisika dan Bapak Dr. Achmad Samsudin, M.Pd., selaku ketua program studi pendidikan fisika, atas bimbingan dan arahan selama perkuliahan.
6. Ibu Dra. Heni Rusnayati, M.Si., Ibu Dr. Hera Novia, M.T., Bapak Drs. Iyon Suyana, M.Si., selaku validator instrumen yang telah memberikan saran dalam penyusunan instrumen penelitian ini.
7. Keluarga inti 135 cempaka Rana, Ali, Adi, Ucup, Athif, Silvanti, Eceu dan masih banyak lainnya dan tak bisa disebutkan satu persatu yang telah kebersamai dalam suka dan duka selama penulisan skripsi.

8. Keluarga besar WADIDAW 2017 yang telah kebersamai selama perkuliahan.
9. Karang Taruna SAWARGI RT 2 yang telah mendukung dan memberi pengertian kepada penulis.

# ANALISIS KETERAMPILAN KOLABORASI SISWA SMA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA MELALUI PENDEKATAN STEM

Muhamad Nur Dandy

## ABSTRAK

Studi ini dilakukan untuk menganalisis keterampilan kolaborasi melalui pendekatan *STEM*. Analisis keterampilan kolaborasi pada penelitian ini ditinjau dari tiga aspek yaitu aspek partisipasi, penyamaan persepsi, dan peran sosial. Siswa bekerja secara kelompok dengan jumlah tiga sampai empat orang pada setiap kelompoknya. Siswa bekerja sama menyelesaikan permasalahan tentang materi alat optik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *descriptive explorative*. Data diambil dari 8 grup yang dikelompokkan secara acak dari 32 siswa di salah satu sekolah menengah atas di Kota Bandung. Data berupa percakapan siswa diklasifikasikan sesuai dengan indikator keterampilan *Collaborative Problem Solving* berdasarkan kata kunci, kemudian dikategorikan berdasarkan empat level yaitu *beginner* (level 1), *emerging* (level 2), *intermediate* (level 3), dan *advance* (level 4). Hasil penelaian ini menunjukkan bahwa siswa berada pada berbagai level dengan hasil analisis yang berbeda-beda. Penilaian yang digunakan dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai basis data dan instrumen pengukuran keterampilan kolaborasi siswa.

Kata kunci : Analisis kolaborasi siswa, Keterampilan kolaborasi , Pendekatan STEM

***ANALYSIS OF COLLABORATIVE SKILLS OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN  
LEARNING PHYSICS THROUGH STEM APPROACH***

**Muhamad Nur Dandy**

**ABSTRACT**

*This study was conducted to analyze collaboration skills through a STEM approach. The analysis of collaboration skills in this study is viewed from three aspects, namely aspects of participation, perspective taking, and social regulation. Students work in groups of three to four people in each group. Students work together to solve problems about optical instrument material. The method used in this research is descriptive explorative method. Data were taken from 8 groups which were grouped randomly from 32 students in one of the senior high schools in Bandung. Data in the form of student conversations are classified according to the indicators of Collaborative Problem Solving skills based on keywords, then categorized based on four levels, namely beginner (level 1), emerging (level 2), intermediate (level 3), and advanced (level 4). The results of this study indicate that students are at various levels with different analysis results. The assessment used in this study can be used as a database and instrument for measuring student collaboration skills.*

*Keywords: collaboration skills, student collaboration analysis, STEM approach*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	i
PERNYATAAN.....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Manfaat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4.1 Manfaat Dari Segi Teoritis.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4.2 Manfaat Dari Segi Praktis .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Definisi Operasional.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5.1 Keterampilan Kolaborasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5.2 Pendekatan STEM.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Pendekatan STEM .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Keterampilan Kolaborasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 PJBL ( <i>Project Based Learning</i> ) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Alat Optik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Hubungan STEM dengan Keterampilan Kolaborasi Siswa .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Metode dan Desain Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



3.3	Instrumen Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1	Rubrik CPS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.2	Rubrik Kolaborasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4	Prosedur Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.1	Tahap Persiapan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.2	Tahap Pelaksanaan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.3	Tahap Pelaporan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5	Teknik Pengolahan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.1	Data Kualitatif.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.2	Data Kuantitatif.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1	Analisis Keterampilan Kolaborasi dan Rekap Jumlah Percakapan Siswa pada Pertemuan Pertama.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1	Analisis Level Keterampilan Kolaborasi Siswa melalui Pendekatan STEM .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2	Profil Jumlah Percakapan Kelompok .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2	Analisis Keterampilan Kolaborasi dan Rekap Jumlah Percakapan Siswa pada Pertemuan Kedua .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1	Analisis Level Keterampilan Kolaborasi Siswa Melalui Pendekatan STEM .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2	Profil Jumlah Percakapan Kelompok .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3	Analisis Peningkatan Keterampilan Berkolaborasi Siswa	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1	Aspek Partisipasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2	Aspek Penyamaan Persepsi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.3	Aspek Peran Sosial.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.4	Analisis Level Keterampilan Kolaborasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASIE</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1	Simpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2	Implikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3	Rekomendasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

DAFTAR PUSTAKA ..... **Error! Bookmark not defined.**  
LAMPIRAN ..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keterampilan CPS Domain Sosial (Hesse et al, 2015) .. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 1 Analisis Percakapan Partisipasi AA..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi AA..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Analisis Percakapan Peran Sosial AA ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 4 Analisis Partisipasi DE..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 5 Analisis Percakapan Persamaan Persepsi DE ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 6 Analisis Percakapan Peran Sosial DE..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 7 Analisis Percakapan Partisipasi MS..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 8 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi MS..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 9 Analisis percakapan Peran Sosial MS..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 10 Analisis Percakapan Partisipasi ZA ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 11 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi ZA ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 12 Analisis Percakapan Peran Sosial ZA ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 13 Analisis Percakapan Partisipasi AD..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 14 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi AD..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 15 Analisis Percakapan Peran Sosial AD ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 16 Analisis Percakapan Partisipasi CS..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 17 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi CS ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 18 Analisis Percakapan Partisipasi RG..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 19 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi RG..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 20 Analisis Percakapan Partisipasi WD..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 21 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi WD.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 22 Analisis Percakapan Partisipasi DY..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 23 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi DY.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 24 Analisis Percakapan Partisipasi RE ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 25 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi RE .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 26 Analisis percakapan Peran Sosial RE ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 27 Analisis Percakapan Partisipasi GT ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 28 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi GT .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 29 Analisis Percakapan Peran Sosial GT ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 30 Analisis Percakapan Partisipasi ZK ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 31 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi ZK .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 32 Analisis Percakapan Peran Sosial ZK ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 33 Analisis Percakapan Peran Sosial VP ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 34 Analisis Percakapan Partisipasi AB ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 35 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi AB .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 36 Analisis Partisipasi FD ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 37 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi FD .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 38 Analisis Percakapan Peran Sosial FD ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 39 Analisis Percakapan Partisipasi GI ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 40 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi GI .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 41 Analisis Percakapan Peran Sosial GI ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 48 Analisis Percakapan Partisipasi TS ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 49 Analisis Persepsi Penyamaan Persepsi TSE**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 50 Analisis Percakapan Partisipasi PR..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 51 Analisi Percakapan Penyamaan Persepsi PR .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 52 Analisi Percakapan Peran Sosial PR ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 53 Analisis Percakapan Partisipasi RO ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 54 Analisi Percakapan Penyamaan Persepsi RO .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 55 Analisis Percakapan Partisipasi MR ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 56 Analisi Percakapan Penyamaan Persepsi MR.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 51 Analisis Percakapan Partisipasi NA..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 52 Analisi Percakapan Penyamaan Persepsi NA .....**Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 53 Analisi Percakapan Peran Sosial NA ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 54 Analisi Percakapan Partisipasi DT..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 55 Analisi Percakapan Penyamaan Persepsi DT.....**Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 56 Analisi Percakapan Peran Sosial DT ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 57 Analisi Percakapan Partisipasi HA ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 58 Analisi Percakapan Partisipasi SI ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 59 Analisis Percakapan Partisipasi RS..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 60 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi RS .....**Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 61 Analisis Percakapan Peran Sosial RS ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 62 Analisis Percakapan Partisipasi PS ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 63 Analisis Percakapan Partisipasi RT ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 64 Analisis Percakapan Peran Sosial RT ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 65 Analisis Percakapan Partisipasi DI ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 66 Analisis Percakapan Partisipasi AZ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 67 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi AZ.....**Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 68 Analisis Percakapan Peran Sosial AZ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 69 Analisis Percakapan Partisipasi ER ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 70 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi ER .....**Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 71 Analisis Percakapan Peran Sosial ER ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 72 Analisis Percakapan Partisipasi MJ ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 73 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi MJ .....**Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 74 Analisis Percakapan Peran Sosial MJ ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 75 Analisis Percakapan Partisipasi RA..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 76 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi RA.....**Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 77 Analisis Percakapan Partisipasi AA..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 78 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi AA.....**Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 79 Analisis Percakapan Partisipasi DE ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 80 Analisis Percakapan Partisipasi MS..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 81 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi MS.....**Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 82 Analisis Percakapan Partisipasi ZA ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 83 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi ZA ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 84 Analisis Percakapan Peran Sosial ZA ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 85 Analisis Percakapan Partisipasi AD ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 86 Analisis Penyamaan Persepsi AD ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 87 Analisis Percakapan Partisipasi CS ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 88 Analisis Penyamaan Persepsi CS ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 89 Analisis Percakapan Peran Sosial CS ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 90 Analisis Percakapan Partisipasi RG ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 91 Analisis Penyamaan Persepsi RG ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 92 Analisis Percakapan Partisipasi WD ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 93 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi WD ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 94 Analisis Percakapan Partisipasi DY ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 95 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi DY ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 96 Analisis Peran Sosial DY ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 97 Analisis Percakapan Partisipasi RE ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 98 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi RE ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 99 Analisis Percakapan Partisipasi GT ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 100 Analisis Penyamaan Persepsi GT ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 101 Analisis Percakapan Partisipasi ZK ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 102 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi ZK ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 103 Analisis Percakapan Partisipasi VP ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 104 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi VP ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 105 Analisis Percakapan Partisipasi FD ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 106 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi FD ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 107 Analisis Percakapan Partisipasi GI ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 108 Analisis Percakapan Partisipasi TS ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 109 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi TS ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 110 Analisis Percakapan Partisipasi PR ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 111 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi PR ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 112 Analisis Percakapan Peran Sosial PR .... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 113 Analisis Percakapan Partisipasi RO ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 114 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi RO.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 115 Analisis Percakapan Partisipasi MR ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 116 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi RO.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 117 Analisis Percakapan Partisipasi NA..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 118 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi NA .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 119 Analisis Percakapan Peran Sosial NA ... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 120 Analisis Percakapan Partisipasi DT ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 121 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi DT .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 122 Analisis Percakapan Peran Sosial DT .... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 123 Analisis Percakapan Partisipasi HA..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 124 Analisis Percakapan Partisipasi SI..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 125 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi SI.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 126 Analisis Percakapan Peran Sosial SI..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 127 Analisis Percakapan Partisipasi RS ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 128 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi RS .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 129 Analisis Percakapan Peran Sosial RS .... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 130 Analisis Percakapan Partisipasi PR ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 131 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi PR .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 132 Analisis Percakapan Partisipasi RT ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 133 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi RT .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 134 Analisis Percakapan Peran Sosial RT .... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 135 Analisis Percakapan Partisipasi DI ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 136 Analisis Percakapan Partisipasi AZ ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 137 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi AZ.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 138 Analisis Percakapan Peran Sosial AZ.... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 139 Analisis Percakapan Partisipasi ER ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 140 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi ER .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 140 Analisis Percakapan Peran Sosial ER .... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 142 Analisis Percakapan Partisipasi MJ ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 143 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi MJ .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 144 Analisis Percakapan Peran Sosial MJ .... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 145 Analisis Percakapan Partisipasi RA..... **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 146 Analisis Percakapan Penyamaan Persepsi RA.....**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Permasalahan LKPD Lup.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 2 Permasalahan LKPD Teropong.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 3 Permasalahan LKPD Proyektor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 4 Fase Project Based Learning Menurut Kemdikbud ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 5 Pembentukan Bayangan dengan dan Tanpa Menggunakan Lup ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 6 Lup dan Bagian-Bagiannya.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 7 Teleskop dan Bagian-Bagiannya.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 7 Proyektor dan Bagian-Bagiannya .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 1 Partisipasi Kelompok 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 2 Peran Sosial Kelompok 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 3 Peran Sosial Kelompok 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 4 Partisipasi Kelompok 2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 5 Penyamaan Persepsi kelompok 2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 6 Peran Sosial Kelompok 2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 7 Partisipasi Kelompok 3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 8 Penyamaan Persepsi Kelompok 3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 9 Peran Sosial Kelompok 3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 10 Partipasi Kelompok 4.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 11 Penyamaan Persepsi Kelompok 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 12 Peran Sosial Kelompok 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 13 Partisipasi Kelompok 5 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 14 Penyamaan Persepsi Kelompok 5 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 15 Peran Sosial Kelompok 5 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 16 Partisipasi Kelompok 6 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 17 Penyamaan Persepsi Kelompok 6 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 18 Peran Sosial Kelompok 6 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 19 Partisipasi Kelompok 7 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 20 Penyamaan Persepsi Kelompok 7 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 21 Peran Sosial Kelompok 7 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 22 Partisipasi Kelompok 8 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 23 Penyamaan Persepsi Kelompok 8 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



Gambar 4. 24 Peran Sosial Kelompok 8 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 25 Jumlah percakapan Kelompok 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 26 Jumlah percakapan Kelompok 2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 27 Jumlah percakapan Kelompok 3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 28 Jumlah percakapan Kelompok 4 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 29 Jumlah percakapan Kelompok 5 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 30 Jumlah percakapan Kelompok 6 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 31 Jumlah percakapan Kelompok 7 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 32 Jumlah percakapan Kelompok 8 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 33 Patisipasi Kelompok 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 34 Penyamaan Persepsi Kelompok 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 35 Peran Sosial Kelompok 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 36 Partisipasi Kelompok 2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 37 Penyamaan Persepsi Kelompok 2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 38 Peran Sosial Kelompok 2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 39 Partisipasi Kelompok 3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 40 Penyamaan Persepsi Kelompok 3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 41 Peran Sosial Kelompok 3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 42 Partisipasi Kelompok 4 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 43 Penyamaan Persepsi Kelompok 4 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 44 Peran Sosial Kelompok 4 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 45 Partisipasi Kelompok 5 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 46 Penyamaan Persepsi Kelompok 5 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 47 Peran Sosial Kelompok 5 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 48 Partisipasi Kelompok 6 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 49 Penyamaan Persepsi Kelompok 6 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 50 Peran Sosial Kelompok 6 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 51 Partipasi Kelompok 7 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 52 Penyamaan Persepsi Kelompok 7 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 53 Peran Sosial Kelompok 7 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 54 Partipasi Kelompok 8 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 55 Penyamaan Persepsi Kelompok 8 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 56 Peran Sosial Kelompok 8 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 57 Jumlah Percakapan Kelompok 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 58 Jumlah Percakapan Kelompok 2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 59 Jumlah Percakapan Kelompok 3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 60 Jumlah Percakapan Kelompok 4 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 61 Jumlah Percakapan Kelompok 5 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 62 Jumlah Percakapan Kelompok 6 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 63 Jumlah Percakapan Kelompok 7 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 64 Jumlah Percakapan Kelompok 8 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 4. 65 Jumlah Percakapan Tiap Kelompok..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 4. 66 Level Partisipasi Siswa (persentase) .... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 4. 67 Level Penyamaan Persepsi Siswa (persentase) ...**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 4. 68 Level Peran Sosial Siswa (persentase). **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 4. 69 Level Keterampilan Kolaborasi Siswa (persentase) . **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rancangan Perencanaan Pembelajaran ... **Error! Bookmark not defined.**  
Lampiran 2 LKPD Siswa Pertemuan Pertama ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Lampiran 3 LKPD Siswa Pertemuan Kedua..... **Error! Bookmark not defined.**  
Lampiran 4 Lembar Validasi Rubrik Kolaborasi ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Lampiran 5 Hasil Validasi ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Lampiran 6 Percakapan Siswa Pertemuan Pertama .... **Error! Bookmark not defined.**  
Lampiran 7 Percakapan Siswa Pertemuan Kedua..... **Error! Bookmark not defined.**