



**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *PROBLEM BASED*
LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMA**

TESIS

Oleh

**NURIN WISMATUL JANNAH, S.Pd.
NIM 160220104025**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN IPA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *PROBLEM BASED*
LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMA**

TESIS

Oleh

**NURIN WISMATUL JANNAH, S.Pd.
NIM 160220104025**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN IPA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMA

TESIS

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Magister Pendidikan IPA (S2) dan mencapai gelar Magister Pendidikan

Oleh:

**NURIN WISMATUL JANNAH, S.Pd.
NIM 160220104025**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN IPA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT. serta shalawat dan salam kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW., Tesis ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Kholis, M.Pd.I. dan Ibunda Luluk Sulihati, S.Pd.I., yang aku hormati, terima kasih atas do'a yang selalu tucurahkan dalam mengiringi setiap langkahku, warisan Islam, kasih sayang, motivasi, kesabaran dalam mendidiku, serta pengorbanan sampai saat ini demi tercapainya cita-cita di masa depan;
2. Almarhum Kakek Zainal Sa'id yang aku rindukan, terima kasih atas motivasi yang selalu diucapkan hingga aku bisa menyelesaikan pendidikan sampai detik ini;
3. Guru-guruku dan dosen-dosenku yang terhormat, terima kasih telah mengantarkanku menuju masa depan yang lebih cerah atas ilmu yang telah diberikan, serta membimbingku dengan penuh kesabaran dan keikhlasan;
4. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang kubanggakan.

MOTTO

إِنَّمَا أَسْأَلُكَ الْعِلْمَ وَالْإِيمَانَ
وَأَدْخِلْنِي فِي رِجَالِ الْمُتَّقِينَ

Artinya : (Ibrahim berdoa) " Ya Tuhanku, berikanlah kepadaku ilmu dan masukkanlah aku ke dalam golongan orang-orang yang saleh".

(Surat Asy-Syura Ayat 83))*

مَنْ سَأَلَ عِلْمًا فَجَاهِدْ فِيهِ
حَتَّى يَمُوتَ فِي سَبِيلِ اللَّهِ
يَكُنْ فِي رِجَالِ الْمُتَّقِينَ

Artinya : " Barangsiapa pergi untuk menuntut ilmu, maka ia berjuang di jalan Allah (sabilillah) hingga ia kembali. (H.R. At-Tirmidzi, ia berkata, "Hadist Hasan").

*(Abu ZM, 2003: 44)**)*

*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1992. Al Qur'an dan Terjemahannya. Semarang: CV. Asy Syifa'.

**) Abu Zuhdy Munir A. Badjeber. 2003. Hadist-hadist Dhaif dalam Kitab Riyadus Shalihin. Jakarta: Pustaka Azam.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurin Wismatul Jannah, S.Pd.

NIM : 160220104025

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang berjudul “Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juli 2019

Yang menyatakan,

Nurin Wismatul Jannah, S.Pd.

NIM 160220104025

TESIS

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS PROBLEM BASED
LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMA**

Oleh

**NURIN WISMATUL JANNAH, S.Pd.
NIM 160220104025**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Supeno, S.Pd., M.Si.

HALAMAN PENGANTAR

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS PROBLEM BASED
LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMA**

TESIS

Diajukan untuk dipertahankan di depan Tim Penguji sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Magister Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dengan Program Studi Magister Pendidikan IPA pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh

Nama : Nurin Wismatul Jannah, S.Pd.
NIM : 160220104025
Tempat, Tanggal Lahir : Probolinggo, 21 Oktober 1992
Jurusan/Program : P.MIPA/Pendidikan Magister IPA

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
NIP. 19650713 199003 1 002

Dr. Supeno, S.Pd., M.Si.
NIP. 19741207 199903 1 002

PENGESAHAN

Tesis berjudul “Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMA” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Selasa, 9 Juli 2019

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
NIP.196507131990031002

Dr. Supeno, S.Pd., M.Si.
NIP.197412071999031002

Penguji Utama,

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.
NIP.19580526198503101

Dr. Slamet Hariyadi., M.Si.
NIP.19680101199201007

Dr. Sri Astutik, M.Si.
NIP.196706101992032002

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196808021993031004

RINGKASAN

Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Di SMA; Nurin Wismatul Jannah, S.Pd., 160220104025; 2019; 95 halaman; Program Studi Magister Pendidikan IPA; Jurusan Pendidikan MIPA; Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Fisika didefinisikan sebagai cabang ilmu dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari tentang fenomena/gejala alam yang dibangun berdasarkan pendekatan ilmiah. Pelajaran fisika dimaksudkan sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata. Sehingga pada hakikatnya pembelajaran fisika merupakan proses belajar mengajar untuk mempelajari gejala alam yang bukan hanya terpaku pada teori melainkan juga membutuhkan kemampuan pemahaman konsep untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, perlu diterapkan bahan ajar mandiri berbasis konstruktivis yang melatih siswa dalam memecahkan masalah dan mengaitkan konsep-konsep yang relevan dengan kehidupan di sekitar siswa serta memberikan kebebasan berpikir kritis dalam memecahkan persoalan dengan menerapkan modul fisika berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMA.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan modul fisika berbasis *problem based learning* dalam proses pembelajaran di SMA. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Pengembangan modul fisika ini menggunakan model pengembangan *prototype* McKenney yang terdiri atas tiga tahap yaitu: (1) *needs and context analysis*; (2) *design, development and formative evaluation*; dan (3) *semi-summative evaluation*.

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan penelitian, didapatkan: (1) Modul fisika berbasis PBL dinilai valid, berdasarkan rerata skor

sebesar 85,7 dengan kategori sangat valid dan layak digunakan untuk pembelajaran di SMA berdasarkan penilaian validator ahli dan validator pengguna (guru). (2) Modul fisika berbasis PBL dinilai efektif, berdasarkan rerata skor *N-gain* di SMAN 1 Probolinggo yaitu sebesar 0,62 dengan kategori sedang dan rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis yaitu sebesar 84,6 dengan kategori sangat kritis. Sedangkan *N-gain* yang diperoleh di SMAN 3 Probolinggo sebesar 0,50 dengan kategori sedang dan rerata nilai kemampuan berpikir kritis sebesar 75,2 dengan kategori kritis (3) Modul fisika berbasis PBL dinilai praktis, berdasarkan hasil uji rumpang menunjukkan rata-rata nilai dari 9 siswa sebesar 81,7 dengan kategori sangat mudah. Kemudian berdasarkan pembelajaran di SMAN 1 Probolinggo menunjukkan skor sebesar 90,3 dengan kategori sangat praktis, sedangkan di SMAN 3 Probolinggo menunjukkan skor sebesar 90,6 dengan kategori juga sangat praktis. Berdasarkan hasil analisis kemampuan berpikir kritis oleh 3 orang observer, di SMAN 1 Probolinggo menunjukkan rerata skor kemampuan berpikir kritis sebesar 82,1 dengan kategori sangat kritis. Sedangkan di SMAN 3 Probolinggo menunjukkan rerata skor kemampuan berpikir kritis sebesar 78,2 dengan kategori kritis. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis angket respon siswa pada uji kelompok besar skala terbatas di SMAN 1 Probolinggo dan SMAN 3 Probolinggo menunjukkan bahwa, rata-rata respon berturut-turut sebesar 86,0 dan 86,4 siswa merespon positif dan dapat menerima tindakan yang diberikan. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu Modul Fisika berbasis PBL dapat dikatakan valid, efektif, dan praktis, serta layak digunakan dalam pembelajaran sesungguhnya.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMA”. Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan magister (S2) pada Program Studi Magister Pendidikan IPA, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Penyusunan tesis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dafik, M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah menerbitkan surat ijin penelitian;
2. Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama, Dr. Supeno, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesainya penulisan tesis ini;
3. Prof. Dr. Sutarto M.Pd., Dr. Slamet Hariyadi, M.Si., dan Dr. Sri Astutik, M.Si. selaku validator instrumen penelitian yang telah memvalidasi instrumen sebelum penelitian dilakukan sekaligus sebagai penguji yang telah memberikan saran dan komentar terhadap tesis ini;
4. Drs. H. Samsul Anam, MM. selaku Kepala SMAN 1 Probolinggo dan Drs. Mohamad Zaini, M.Pd. yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian;
5. Issi Anissa, M.Pd. dan Nur Munfaridah, S.Pd., selaku guru mata pelajaran Fisika yang telah membantu dan memfasilitasi dalam pelaksanaan penelitian;

6. Seluruh observer (Issi Anissa, M.Pd., Nur Munfaridah, S.Pd., Ike Masruroh, S.Pd., Nurul Khoiriyah, S.Pd., Ramli, S.Pd., dan Edi Ainal Yakin, S.Pd.) yang telah melakukan observasi saat proses pembelajaran berlangsung;
7. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tesis ini. Akhir kata, penulis berharap semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Jember, Juli 2019

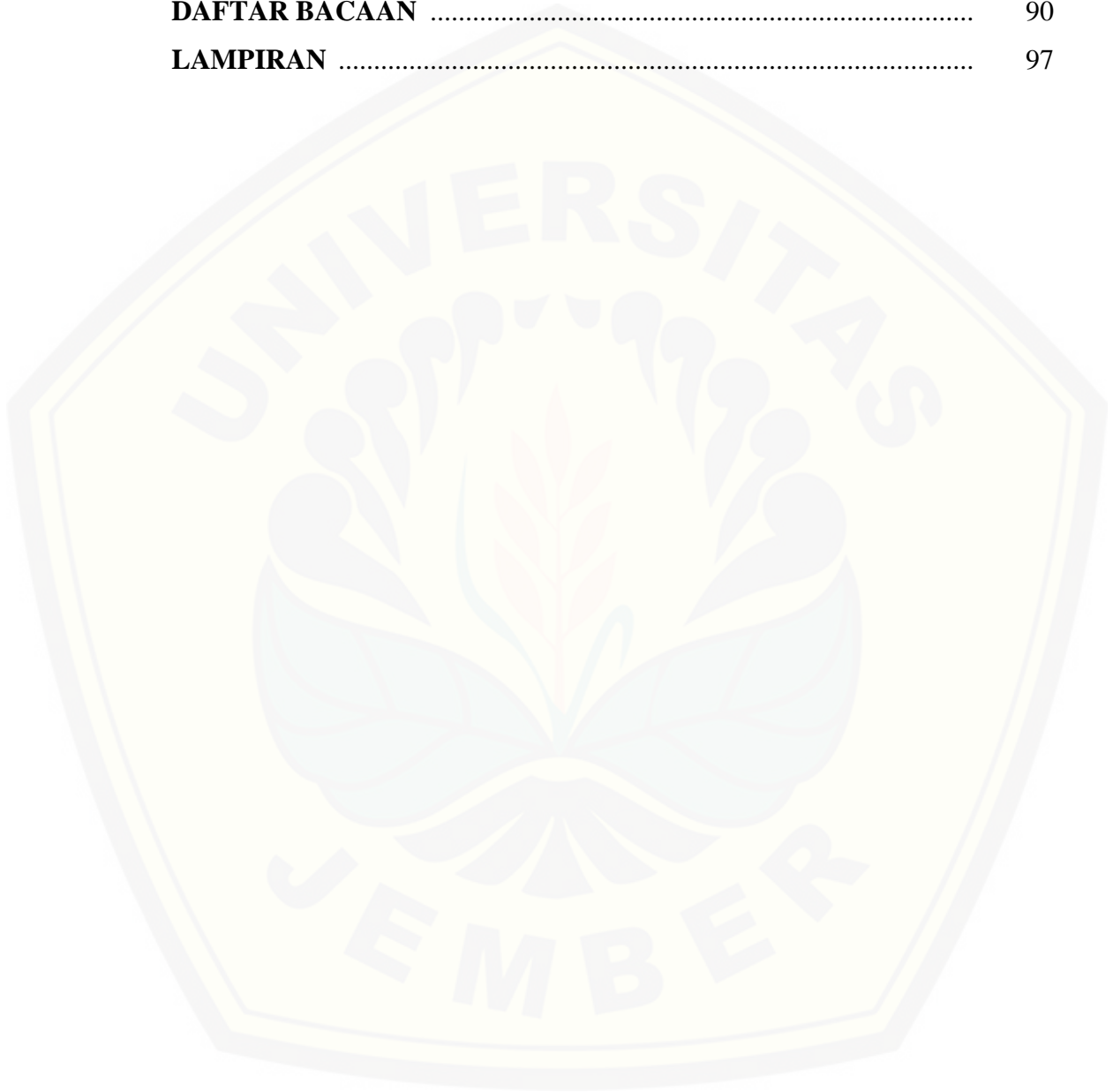
Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | ii |
| HALAMAN MOTTO | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| HALAMAN PEMBIMBINGAN | v |
| HALAMAN PENGAJUAN | vi |
| HALAMAN PENGESAHAN | vii |
| RINGKASAN | viii |
| PRAKATA | x |
| DAFTAR ISI | xii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR GAMBAR | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xviii |
| BAB 1. PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 6 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 6 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 7 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Pembelajaran Fisika | 8 |
| 2.2 Modul Pembelajaran Fisika | 9 |
| 2.3 Pembelajaran Problem Based Learning | 10 |
| 2.3.1 Karakteristik Problem Based Learning | 11 |
| 2.3.2 Tujuan Problem Based Learning | 12 |
| 2.3.3 Sintakmatik Problem Based Learning | 12 |
| 2.4 Modul Berbasis Problem Based Learning | 14 |
| 2.5 Validasi Modul | 16 |
| 2.6 Kepraktisan Penggunaan Modul | 17 |

| | |
|---|----|
| 2.7 Keefektifan Penggunaan Modul..... | 18 |
| 2.8 Kemampuan Berpikir Kritis | 18 |
| 2.9 Kerangka Konseptual | 19 |
| BAB 3. METODE PENELITIAN | |
| 3.1 Jenis Penelitian | 21 |
| 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian | 22 |
| 3.3 Subjek Penelitian | 22 |
| 3.4 Definisi Operasional Variabel | 22 |
| 3.5 Identifikasi Variabel..... | 23 |
| 3.6 Desain Penelitian | 25 |
| 3.7 Prosedur Penelitian | 29 |
| 3.8 Teknik Pengumpulan Data | 31 |
| 3.9 Teknik Analisis Data | 31 |
| 3.9.1 Analisis Validitas Produk..... | 31 |
| 3.9.2 Analisis Kepraktisan..... | 33 |
| 3.9.3 Analisis Keefektifan Produk | 35 |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 Gambaran Umum Penelitian..... | 39 |
| 4.2 Hasil Penelitian | 39 |
| 4.2.1 Hasil Need and Context Analysis | 40 |
| 4.2.2 Hasil Design, Development and Formative Evaluation | 45 |
| 4.2.3 Hasil Tahap Semi-Summative Evaluations | 58 |
| 4.3 Pembahasan | 67 |
| 4.3.1 Proses Pengembangan Modul Fisika Berbasis PBL | 67 |
| 4.3.2 Modul Fisika Berbasis PBL yang Valid..... | 71 |
| 4.3.3 Modul Fisika Berbasis PBL yang Efektif | 74 |
| 4.3.3 Modul Fisika Berbasis PBL yang Praktis | 84 |

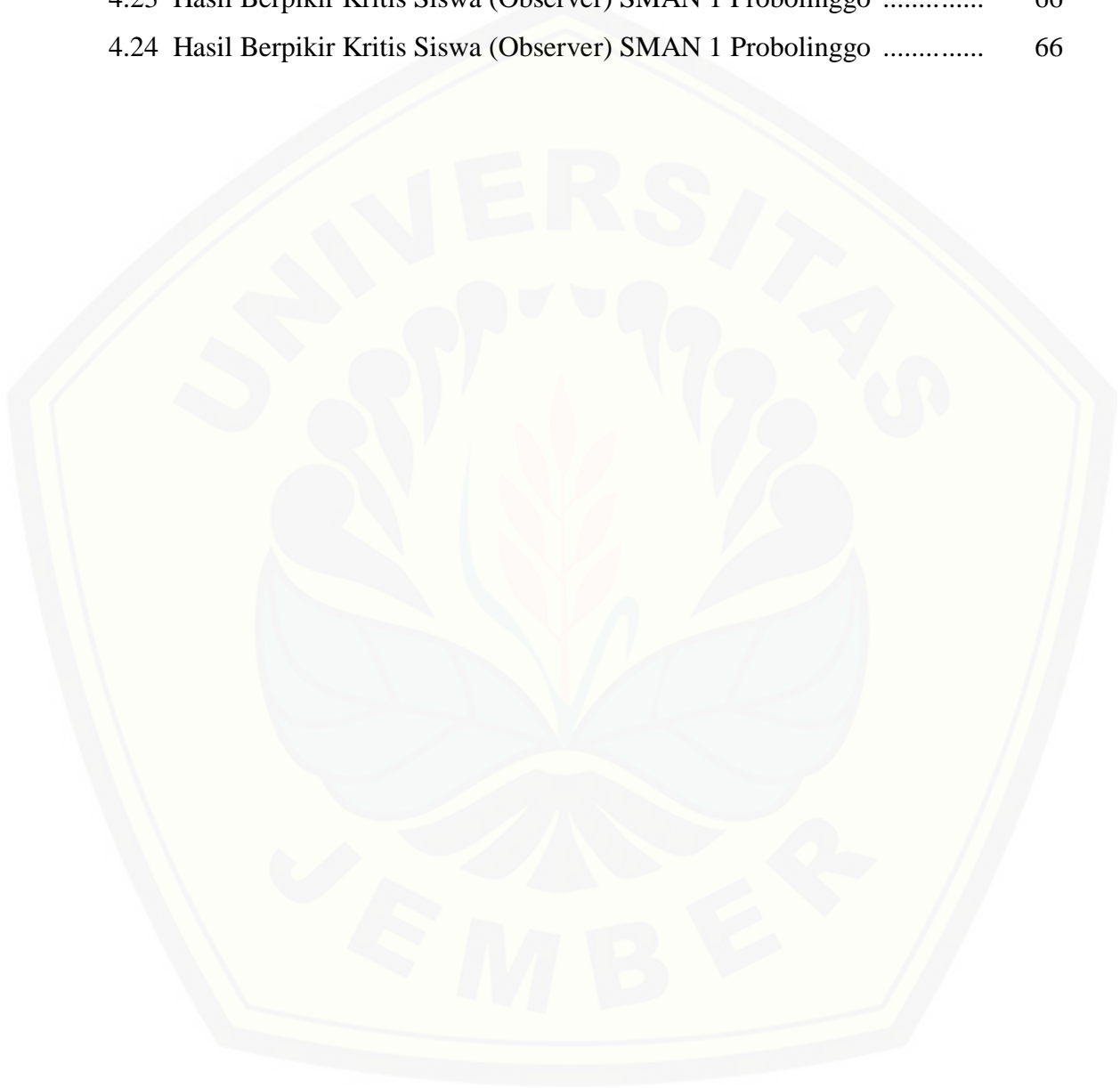
| | Halaman |
|-----------------------------|---------|
| BAB 5. PENUTUP | |
| 5.1 Kesimpulan | 88 |
| 5.2 Saran | 89 |
| DAFTAR BACAAN | 90 |
| LAMPIRAN | 97 |



DAFTAR TABEL

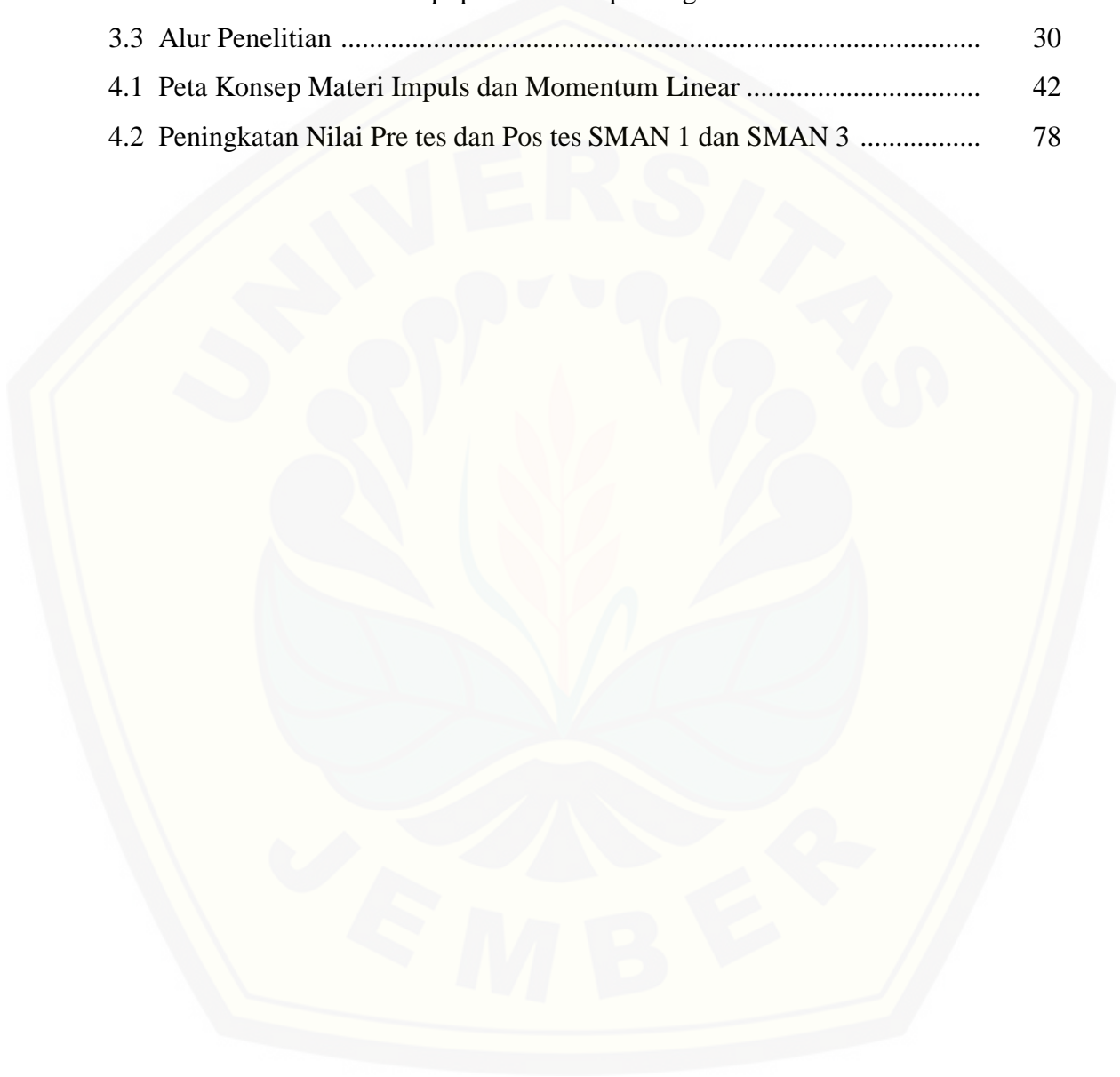
| | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Langkah-Langkah Modul Problem Based Learning | 13 |
| 3.1 Identifikasi Variabel, Parameter, Teknik Pengukuran Variabel | 23 |
| 3.2 KI, KD, dan Tujuan Pembelajaran | 26 |
| 3.3 Kriteria Kevalidan Produk | 32 |
| 3.4 Kriteria Kepraktisan Produk..... | 33 |
| 3.5 Kriteria KBK Siswa..... | 34 |
| 3.6 Kriteria Respon Siswa | 35 |
| 3.7 Interpretasi Persentase Uji Rumpang | 35 |
| 3.8 Skala Nilai Keefektifan Produk | 36 |
| 3.9 Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis | 37 |
| 3.10 Kriteria Kepraktisan Produk..... | 38 |
| 4.1 KI, KD, dan Tujuan Pembelajaran Modul yang Dikembangkan | 40 |
| 4.2 Hasil Analisis Angket Kebutuhan Guru | 43 |
| 4.3 Hasil Analisis Angket Kebutuhan Siswa..... | 44 |
| 4.4 Hasil Desain Modul Berbasis PBL | 46 |
| 4.5 Data Kuantitatif Hasil Analisis Validasi Modul | 48 |
| 4.6 Hasil Revisi Modul | 50 |
| 4.7 Hasil Validasi Silabus | 53 |
| 4.8 Hasil Validasi RPP | 54 |
| 4.9 Hasil Validasi Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis | 55 |
| 4.10 Penilaian Hasil Uji Keterbacaan Modul | 56 |
| 4.11 Hasil Respon Siswa Pada Uji Skala Kecil | 57 |
| 4.12 Rekapitulasi Hasil Uji N-gain Nilai Pre tes dan Pos Tes di SMAN 1 | 58 |
| 4.13 Rekapitulasi Hasil Uji N-gain Nilai Pre tes dan Pos Tes di SMAN 3 | 59 |
| 4.14 Hasil Analisis Nilai Kinerja Siswa SMAN 1 Probolinggo | 60 |
| 4.15 Hasil Analisis Nilai Kinerja Siswa SMAN 3 Probolinggo..... | 60 |
| 4.16 Rekapitulasi Hasil Uji N-gain Nilai Berpikir Kritis Siswa SMAN 1 | 61 |
| 4.17 Rekapitulasi Hasil Uji N-gain Nilai Berpikir Kritis Siswa SMAN 3 | 62 |

| | |
|--|----|
| 4.18 Hasil Berpikir Kritis Siswa (Pre-Pos) SMAN 1 Probolinggo | 62 |
| 4.19 Hasil Berpikir Kritis Siswa (Pre-Pos) SMAN 3 Probolinggo | 63 |
| 4.20 Rekapitulasi Respon Siswa pada Uji Skala Kecil dan Uji Skala Besar .. | 63 |
| 4.21 Hasil Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran di SMAN 1 | 65 |
| 4.22 Hasil Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran di SMAN 3 | 65 |
| 4.23 Hasil Berpikir Kritis Siswa (Observer) SMAN 1 Probolinggo | 66 |
| 4.24 Hasil Berpikir Kritis Siswa (Observer) SMAN 1 Probolinggo | 66 |



DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Kerangka Konseptual | 20 |
| 3.1 Prosedur Pengembangan Produk Model Pengembangan McKenny | 25 |
| 3.2 Pre tes – Pos tes Non Equipvalent Group Design | 29 |
| 3.3 Alur Penelitian | 30 |
| 4.1 Peta Konsep Materi Impuls dan Momentum Linear | 42 |
| 4.2 Peningkatan Nilai Pre tes dan Pos tes SMAN 1 dan SMAN 3 | 78 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------|
| A. Matriks Penelitian..... | 97 |
| B. Silabus Pembelajaran..... | 99 |
| C1. RPP 1 | 101 |
| C2. RPP 2 | 108 |
| C3. RPP 3 | 115 |
| C4. RPP 4 | 124 |
| D1. Validasi Ahli Materi | 132 |
| D2. Validasi Ahli Media..... | 134 |
| D3. Validasi Ahli Pengembangan | 139 |
| D4. Validasi Pengguna | 141 |
| D5. Validasi Silabus Ahli | 157 |
| D6. Validasi Silabus Pengguna | 160 |
| D7. Validasi RPP Ahli..... | 162 |
| D8. Validasi RPP Pengguna | 165 |
| D9. Validasi Soal Pretes-Postes | 167 |
| E1. Angket Kebutuhan Guru | 168 |
| E2. Angket Kebutuhan Siswa..... | 171 |
| E3. Angket Respon Siswa | 172 |
| F. Lembar Penilaian Observasi KBK dan Rubrik | 173 |
| G. Kisi-kisi Soal Pretes-Postes | 179 |
| H1. Soal Pretes-Postes..... | 187 |
| H2. Bukti Fisik Pretes-Postes | 191 |
| I. Uji Keterbacaan..... | 195 |
| J1. Angket Keterlaksanaan di SMAN 1 Probolinggo..... | 196 |
| J2. Angket Keterlaksanaan di SMAN 3 Probolinggo..... | 205 |
| K1. Hasil Analisis Validasi Ahli Materi..... | 208 |
| K2. Hasil Analisis Validasi Ahli Media | 210 |
| K3. Hasil Analisis Validasi Ahli Pengembangan..... | 217 |

| | |
|---|-----|
| K4. Hasil Analisis Validasi Pengguna (Kelayakan Isi)..... | 219 |
| K5. Hasil Analisis Validasi Pengguna (Kelayakan Penyajian) | 221 |
| K6. Hasil Analisis Validasi Pengguna (Pengembangan) | 228 |
| L1. Hasil Analisis Angket Kebutuhan Guru..... | 230 |
| L2. Hasil Analisis Angket Kebutuhan Siswa | 232 |
| L3. Hasil Analisis Respon Siswa..... | 234 |
| M1. Hasil Analisis KBK (Pretes-Postes) di SMAN 1 Probolinggo | 239 |
| M2. Hasil Analisis KBK (Pretes-Postes) di SMAN 3 Probolinggo | 240 |
| N1. Hasil Analisis KBK Penilaian Observer di SMAN 1 Probolinggo | 241 |
| N2. Hasil Analisis KBK Penilaian Observer di SMAN 3 Probolinggo | 248 |
| O1. Hasil Analisis Observasi Keterlaksanaan di SMAN 1 Probolinggo..... | 251 |
| O2. Hasil Analisis Observasi Keterlaksanaan di SMAN 3 Probolinggo..... | 253 |
| P1. Hasil Analisis Kinerja Siswa di SMAN 1 Probolinggo | 255 |
| P2. Hasil Analisis Kinerja Siswa di SMAN 3 Probolinggo | 262 |
| Q.1 Hasil Analisis Pretes dan Postes di SMAN 1 Probolinggo | 265 |
| Q.2 Hasil Analisis Pretes dan Postes di SMAN 3 Probolinggo | 267 |
| R.1 Hasil Analisis Uji N-gain (Pretes-Postes) di SMAN 1 Probolinggo | 268 |
| R.2 Hasil Analisis Uji N-gain (Pretes-Postes) di SMAN 3 Probolinggo | 272 |
| S. Surat Penelitian | 276 |
| T. Jadwal Penelitian..... | 278 |
| U. Foto Kegiatan Penelitian | 279 |
| V. Cover Modul Fisika Berbasis PBL..... | 283 |

BAB 1. PENDAHULUAN

Bab pendahuluan merupakan bagian awal yang memberikan gambaran secara umum tentang topik yang diteliti. Pada bab ini akan dipaparkan hal-hal yang berkaitan dengan pendahuluan yang meliputi 1) latar belakang, 2) rumusan masalah, 3) tujuan penelitian, dan 4) manfaat penelitian.

1.1 Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang dengan cepat dan pesat di era globalisasi ini, membawa pengaruh yang cukup signifikan dalam dunia pendidikan. Berbagai upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan terus dilakukan dengan mengadakan suatu pembaharuan pendidikan. Pendidikan merupakan proses pembelajaran dimana siswa menerima dan memahami pengetahuan sebagai bagian dari dirinya dan kemudian mengelolanya sedemikian rupa untuk kebaikan dan kemajuan bersama (Khoirul, 2015:1). Menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 tahun 2013, kurikulum 2013 menekankan pada pendidikan karakter siswa yang dipandu dengan kaidah-kaidah pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam proses pembelajarannya. *Scientific approach* diyakini merupakan jembatan perkembangan dan pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan siswa. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 64 tahun 2013 tentang Standar Isi juga menyatakan bahwa fungsi dan tujuan mata pelajaran fisika di SMA adalah agar siswa memiliki kemampuan yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model fisika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh. Sehingga esensi tujuan nasional melalui pelaksanaan kurikulum 2013 akan menghasilkan lulusan yang memiliki kualitas yang baik sebagai bekal untuk meniti kehidupan selanjutnya di lingkungan masyarakat.

Fisika didefinisikan sebagai cabang ilmu dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari tentang fenomena atau gejala alam yang dibangun berdasarkan pendekatan ilmiah. Pelajaran fisika dimaksudkan sebagai wahana

untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari (Sendi, 2013:359). Menurut Festiana (2014:54) fisika dimaksudkan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan pengalaman siswa secara langsung. Purwo (2016:67) juga menambahkan bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang mempelajari sesuatu yang konkret dan dapat dibuktikan secara sistematis dengan menggunakan rumus-rumus persamaan yang didukung adanya penelitian. Dengan demikian pembelajaran fisika merupakan proses belajar mengajar untuk mempelajari gejala alam yang bukan hanya terpaku pada teori melainkan juga membutuhkan kemampuan pemahaman konsep untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang dibuktikan melalui suatu penemuan. Sehingga pada hakikatnya pembelajaran fisika tidak hanya sekedar menghafal, melainkan lebih menekankan pada proses terbentuknya suatu pengetahuan dan penguasaan siswa terhadap konsep.

Pembelajaran fisika saat ini sering mengalami kendala, diantaranya adalah proses pembelajaran belum mengarahkan siswa pada proses pembelajaran berdasarkan penemuan, sikap ilmiah, dan produk yang menjadi hakikat sains. Selain itu, fisika juga sering dikeluhkan sebagai bidang studi yang dianggap sulit (Husniati, 2016:453). Hal ini disebabkan karena sebagian besar siswa belum mampu menghubungkan antara materi yang dipelajari dengan pengetahuan yang digunakan. Menurut data Pusat Penilaian Pendidikan, nilai Ujian Nasional tahun 2018/2019 jenjang SMAN di kota Probolinggo pada indikator soal nomor 18 tentang impuls dan momentum linear menunjukkan bahwa rata-rata ketercapaian sebesar 50%. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa nilai hasil belajar fisika masih di bawah standar.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada 8 orang guru SMAN di Kota Probolinggo, diperoleh sebagian besar guru menggunakan bahan ajar berupa LKS dari penerbit dan menggunakan bahan ajar yang diadaptasi dari buku siswa, dan belum menggunakan media pembelajaran dengan materi yang terstruktur seperti modul ajar sebagai panduan belajar siswa baik di sekolah

maupun di luar sekolah yang dikembangkan oleh guru sendiri. Perolehan ini menunjukkan bahwa bahan ajar pendukung yang digunakan seperti LKS dan buku paket di dalam proses pembelajaran fisika di kelas X masih menekankan pada aspek pengetahuan dan pemahaman materi belum pada mengembangkan keterampilan berpikir. Siswa hanya berpegang pada LKS dan buku paket untuk dijadikan sumber belajar yang di dalamnya berisi materi, contoh soal, dan latihan tanpa menghubungkan materi yang dipelajari dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menyebabkan siswa kurang terlatih mengembangkan kemampuan memecahkan masalah dan mengaitkan konsep-konsep yang dipelajari di sekolah ke dalam dunia nyata. Kecenderungan siswa hanya membaca buku teks dan LKS yang dilanjutkan dengan pembahasan verbal tidak membuat siswa aktif membangun atau menggali pengetahuannya sendiri. (Husniati, 2016:27).

Hasil observasi dengan menggunakan angket kebutuhan siswa SMA di Kota Probolinggo menyatakan bahwa pemanfaatan bahan ajar seperti LKS belum mampu memberikan hasil belajar yang maksimal bagi siswa. Hal ini menyebabkan hasil belajar fisika yang diperoleh siswa masih rendah disebabkan sebagian besar siswa masih merasa kesulitan memahami konsep fisika, selain itu proses pembelajaran yang ada dalam LKS kurang bervariasi yakni lebih didominasi latihan soal saja serta siswa melakukan percobaan sesuai petunjuk yang tertera di dalam LKS yang beredar dipasaran, tanpa melakukan proses sains seperti merumuskan masalah, berhipotesis, dan merancang percobaan.

Kenyataan yang terjadi di lapangan adalah saat ini proses belajar yang dialami siswa baru sampai pada pemberian pengetahuan, belum sampai pada pengembangan kemampuan berpikir yang mengarah pada pembentukan siswa yang mandiri (Diani, 2015:24). Dalam pembelajaran guru menggunakan beberapa buku paket dari penerbit, yang pengemasannya hanya menyajikan konsep dan prinsip, contoh-contoh soal dan pemecahannya serta latihan soal. Bahan ajar kurang dikaitkan dengan masalah-masalah nyata di sekitar kehidupan siswa. Sehingga pengemasan bahan ajar ini kurang memberi peluang pada siswa untuk mengembangkan keterampilan dalam merumuskan masalah, memecahkan

masalah, merefleksikan belajarnya, dan mengembangkan pemahaman. Akibatnya, keterampilan berpikir kritis siswa rendah (Ismaimuza, 2013:34). Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan yang harus dimiliki siswa sebagai modal dasar memahami sains. Melatih dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran sangat penting agar siswa dapat lebih memahami apa yang dipelajarinya karena siswa tidak hanya sekedar memperoleh pengetahuan tetapi menemukan pengetahuan itu sendiri.

Kondisi pembelajaran tersebut bila dibiarkan berdampak pada rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah. Upaya mengatasi masalah di atas dilakukan dengan menentukan bahan ajar yang tepat, yaitu bahan ajar mandiri berbasis konstruktivis yang melatih siswa dalam memecahkan masalah dan mengaitkan konsep-konsep yang relevan dengan kehidupan di sekitar siswa. Berdasarkan alasan tersebut, peneliti bermaksud mengadakan upaya perbaikan dengan menerapkan penggunaan modul. Menurut Prastowo (2015:158) modul merupakan media cetak yang sengaja dirancang sistematis dan bertujuan dapat digunakan oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran. Modul dibuat menyesuaikan dengan karakteristik siswa, tujuannya adalah dengan adanya modul tersebut siswa dapat dengan mudah memahami dan belajar secara mandiri. Depdiknas (2008) juga menambahkan bahwa modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana, serta didesain untuk membantu siswa menguasai tujuan belajar yang spesifik. Penerapan modul dapat mengkondisikan kegiatan pembelajaran lebih terencana dengan baik, mandiri, tuntas, dan hasil (*output*) yang jelas. Dengan demikian, modul dapat membantu sekolah dalam mewujudkan pembelajaran yang berkualitas dan mampu menjawab, memecahkan masalah atau kesulitan dalam belajar.

Modul yang akan dikembangkan dalam penelitian adalah modul berbasis *problem based learning*. Pengembangan modul berbasis *problem based learning* merupakan modul yang penyajiannya berupa pertanyaan-pertanyaan bimbingan yang dapat mengarahkan cara berpikir siswa dalam menemukan konsep. Modul ini berfokus pada proses dan keterampilan untuk melakukan penelitian yang

meliputi kegiatan eksplorasi, menemukan, dan pemahaman. Bimbingan dalam modul berbentuk petunjuk kerja, baik melalui prosedur yang lengkap dan pertanyaan pengarah selama proses penemuan. Prosedur kegiatan penyelidikan mulai perancangan penyelidikan, pelaksanaan penyelidikan, pengambilan data penyelidikan, dan penarikan kesimpulan diarahkan dalam modul. Dengan demikian, siswa akan mengasah kemampuan berpikirnya untuk memecahkan permasalahan sehingga akan tercipta pembelajaran yang bermakna. Hal ini sesuai dengan penelitian Christiyoda (2016:83) yang menyatakan bahwa modul berbasis kemampuan pemecahan masalah efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa karena memberikan kebebasan berpikir kritis dan keterampilan dalam memecahkan persoalan kepada siswa dengan menggunakan masalah yang nyata.

Menurut Larasati, dkk (2018:33) modul berbasis *Problem based learning* perlu dikembangkan karena membantu siswa untuk aktif menempatkan pembelajaran dalam masalah dunia nyata dan membuat siswa bertanggung jawab atas pembelajaran mereka sehingga menjadikan pembelajar yang otonom dan mandiri. Modul berbasis *problem based learning* menuntun siswa untuk mengenal masalah dalam kehidupan sehari-hari, merumuskan masalah, mencari solusi atau menguji jawaban atas suatu masalah melalui sebuah penyelidikan yang pada akhirnya dapat menarik kesimpulan serta menyajikannya secara lisan maupun tulisan (Mutia, 2014:56). Dengan demikian, modul fisika berbasis *problem based learning* membantu siswa untuk menemukan masalah dari suatu peristiwa yang nyata, mengumpulkan informasi melalui strategi yang telah ditentukan sendiri untuk mengambil satu keputusan pemecahan masalahnya yang kemudian akan dipresentasikan dalam bentuk unjuk kerja. Sehingga pembelajaran semacam ini mampu mendorong siswa memahami lebih dalam materi yang dipelajari dan menggali pengetahuan siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Peran guru adalah untuk menyajikan suatu masalah, memberikan fasilitas penelitian, menyiapkan dukungan serta dorongan yang dapat meningkatkan pertumbuhan pengetahuan siswa. Dengan kata lain, guru hanya bertindak sebagai fasilitator terhadap kegiatan yang dilakukan oleh siswa. Sehingga, pembelajaran menjadi lebih bermakna karena siswa dapat terlibat aktif dalam pembelajaran.

Menurut Piaget (1954:146) karakteristik perkembangan kognitif yang dimiliki siswa SMA sedang berada pada tahap perkembangan operasi formal dengan rentang umur 12 tahun ke atas. Siswa yang sudah mencapai tahap operasi formal memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih sistematis. Oleh karena itu, siswa dituntut memiliki kemampuan pemecahan masalah yang tinggi sebab dalam pembelajaran fisika siswa banyak dihadapkan pada soal-soal yang berkaitan dengan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian peneliti memilih untuk mengembangkan modul berbasis *problem based learning* di SMA. Modul berbasis *problem based learning* memfokuskan perkembangan belajar siswa yang dituntut untuk aktif melakukan pemecahan suatu masalah sehingga mampu mendorong siswa memahami lebih dalam materi yang dipelajari dan menggali pengetahuan dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan uraian di atas, modul fisika berbasis *Problem Based Learning* (PBL) diduga dapat dijadikan sebagai alternatif dalam pembelajaran fisika agar siswa dapat berperan aktif dalam pembelajaran dan siswa dapat memahami konsep-konsep fisika dengan benar. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian dengan judul **”Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMA”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu:

- a. Bagaimanakah modul fisika berbasis *problem based learning* yang valid?
- b. Bagaimanakah keefektifan modul fisika berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMA?
- c. Bagaimanakah kepraktisan modul fisika berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mendeskripsikan validitas modul fisika berbasis *problem based learning*.
- b. Mendeskripsikan keefektifan modul fisika berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMA.
- c. Mendeskripsikan kepraktisan modul fisika berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

- a. Bagi siswa, modul fisika berbasis *problem based learning* dapat digunakan sebagai sumber belajar dan melatih siswa dalam mengembangkan pengetahuan.
- b. Bagi guru, modul fisika berbasis *problem based learning* dapat dijadikan sebagai referensi media dalam proses pembelajaran fisika di kelas.
- c. Bagi institusi sekolah, modul fisika berbasis *problem based learning* dapat digunakan sebagai pemenuhan tuntutan kurikulum dalam pembelajaran fisika.
- d. Bagi peneliti lain, modul fisika berbasis *problem based learning* dapat digunakan sebagai referensi untuk mengembangkan media pembelajaran.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan teori-teori yang berkaitan dengan ruang lingkup atau objek yang dijadikan dasar dalam penelitian. Teori yang digunakan dalam penelitian ini mencakup 1) pembelajaran fisika, 2) modul pembelajaran, 3) pembelajaran *problem based learning*, 4) modul fisika berbasis *problem based learning*, 5) validasi modul, 6) keefektifan modul, 7) kepraktisan modul, 8) kemampuan berpikir kritis, dan 9) kerangka konseptual.

2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran pada dasarnya merupakan suatu proses belajar mengajar yang melibatkan siswa dengan guru yang direncanakan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Pembelajaran adalah suatu proses yang dilakukan oleh seseorang untuk memperoleh perubahan perilaku secara menyeluruh sebagai hasil interaksi seseorang dengan lingkungannya (Surya, 2013:111). Suparman (2012:10) mengatakan pembelajaran merupakan serangkaian kegiatan belajar yang dirancang lebih dahulu agar terarah pada tercapainya perilaku yang diharapkan. Jadi pembelajaran merupakan proses belajar mengajar antara siswa dan guru, dengan menggunakan fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk memperoleh perubahan perilaku secara menyeluruh sebagai hasil interaksi dengan lingkungannya. Dananjaya (2010:27) juga menambahkan bahwa pembelajaran merupakan proses aktif siswa mengembangkan potensi dirinya. Dengan demikian, dapat diartikan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi antara siswa dan guru dengan lingkungannya untuk memperoleh dan memproses pengetahuan sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik guna mencapai tujuan pembelajaran.

Fisika adalah bagian dari sains, merupakan proses dan produk dari penelitian dan penyelidikan yang mempelajari tentang gejala alam, komponen-komponen pada benda (zat), serta hubungan timbal balik antara zat dengan gejala yang ditimbulkannya (Sutarto, 2000:7). Bektiarso (2000:12) menambahkan, fisika

merupakan mata pelajaran yang tidak hanya berisi teori dan berbagai formula untuk dihafal, melainkan fisika memerlukan pengertian dan pemahaman konsep yang dititik beratkan pada proses terbentuknya pengetahuan melalui suatu penemuan, penyajian data secara sistematis dan berdasarkan aturan-aturan tertentu. Dalam belajar fisika tidak hanya sekedar hafalan saja, tetapi lebih ditekankan pada pengertian dan pemahaman konsep yang menitikberatkan pada proses terbentuknya pengetahuan.

Berdasarkan uraian di atas, maka pembelajaran fisika merupakan proses belajar mengajar antara guru dan siswa untuk mempelajari gejala alam yang bukan hanya terpaku pada teori melainkan juga membutuhkan kemampuan pemahaman konsep untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari sehingga ada hubungan timbal balik diantara keduanya untuk memperoleh pengetahuan.

2.2 Modul Pembelajaran

Media pembelajaran mempunyai peran yang sama penting dengan faktor-faktor pendidikan yang lain, tetapi terkadang kurang mendapat perhatian. Pemilihan media yang tepat sebagai sumber belajar mandiri dapat memperkaya pengalaman belajar, membantu kesiapan siswa untuk mendapatkan materi yang akan diajarkan di pertemuan berikutnya serta menentukan sejauh mana keberhasilan proses belajar mengajar di suatu sekolah. Media pembelajaran sebagai sumber belajar yang mandiri bercirikan *self instructional* (mempelajari diri sendiri), *self contained* (satu kesatuan), *stand alone* (berdiri sendiri), *adaptive* (penyesuaian), dan *user friendly* (bersahabat) (Atira, 2017:41). Ada banyak media pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran, salah satunya adalah modul.

Modul merupakan bahan ajar yang memiliki struktur khas dan berbeda dengan bahan ajar lainnya, seperti buku teks. Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan sistem modul pada dasarnya menggunakan sistem belajar secara individual, namun dapat pula digunakan pada sistem pembelajaran klasik (Aflaha, 2017:3). Pistanty, dkk (2015:73) menambahkan modul merupakan sebuah bahan

ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa dengan tingkat pengetahuan dan usia mereka. Sebagai salah satu bahan ajar cetak, modul merupakan suatu paket belajar yang berkenaan dengan satu unit bahan pelajaran. Bahan pelajaran modul siswa dapat mencapai dan menyelesaikan bahan belajarnya dengan belajar secara individual, dengan modul siswa dapat mengontrol kemampuan dan intensitas belajarnya (Auliya, 2017:72). Dengan demikian modul merupakan salah satu media pembelajaran yang memegang peranan penting sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran dikarenakan modul dapat membantu siswa untuk memahami konsep materi yang diajarkan, maupun digunakan siswa untuk belajar secara mandiri sebagai bahan untuk menunjang pemahaman konsep-konsep yang dipelajari yang di dalamnya memuat gambar, soal-soal serta kegiatan praktikum.

Modul dipilih sebagai bahan ajar yang dikembangkan oleh peneliti dikarenakan modul dapat membantu dan mendorong pembacanya untuk mampu membelajarkan diri sendiri (*self instructional*) dan tidak bergantung pada media lain dalam penggunaannya. Selain itu, modul memberikan informasi tambahan yang belum tentu dapat diperoleh siswa dari tempat lain, materi yang terlalu kompleks telah diringkas dalam bentuk catatan yang menarik (Triutami, 2017:372). Pengembangan modul ini disesuaikan dengan kebutuhan siswa serta kondisi sekolah (kontekstual) agar siswa mudah memahami materi yang terdapat pada modul serta lebih mudah mengaitkan materi dengan contoh lain yang ada di lingkungan sekitar mereka sehingga kegiatan pembelajaran dapat berlangsung efektif dan menyenangkan.

2.3 Pembelajaran *Problem Based Learning*

Problem based learning merupakan pembelajaran berbasis pada masalah, yang melibatkan aktivitas berpikir untuk pemecahan masalah, berkorelasi dengan fungsi kognitif yang berisi berbagai macam aktivitas berpikir (Aji, 2017:39). Fakhriyah (2014:97) menambahkan *problem based learning* digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi dalam situasi berorientasi masalah termasuk di dalamnya cara bagaimana siswa belajar. Wirman (2013:86) juga menyatakan

problem based learning merupakan pembelajaran yang menyajikan kepada situasi masalah yang autentik dan bermakna yang dapat memberikan kemudahan kepada siswa dalam melakukan penyelidikan dan inkuiri. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *problem based learning* merupakan pembelajaran yang menuntut siswa agar terlibat aktif dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata dimana siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan ketika belajar melainkan juga memperoleh pengalaman dalam menggunakan pengetahuannya sehingga akan tercipta proses belajar yang bermakna.

2.3.1 Karakteristik *Problem Based Learning*

Trianto, 2009:93-94 memaparkan karakteristik pengajaran berdasarkan masalah, yaitu:

- a) Pengajuan pertanyaan atau masalah. Pembelajaran berbasis masalah mengorganisasikan pembelajaran di sekitar pertanyaan atau masalah dan secara pribadi bermakna bagi siswa;
- b) Berfokus pada keterkaitan antar disiplin. Pembelajaran berbasis masalah memungkinkan berpusat pada mata pelajaran tertentu. Masalah yang diajukan hendaknya benar-benar autentik. Hal tersebut dimaksudkan agar dalam pemecahannya, siswa meninjau masalah tersebut dari banyak segi atau mengaitkannya dengan disiplin ilmu yang lain;
- c) Penyelidikan autentik. Dalam memecahkan masalah, siswa dapat melakukan penyelidikan melalui suatu percobaan. Siswa harus merumuskan masalah, menyusun hipotesis, mengumpulkan informasi, melakukan eksperimen, menganalisis data, dan merumuskan kesimpulan;
- d) Menghasilkan produk dan memamerkannya. Pada pembelajaran berdasarkan masalah siswa dituntut menyusun hasil pemecahan masalah berupa laporan dan mempresentasikannya di depan kelas;
- e) Kolaborasi. Pembelajaran berdasarkan masalah dicirikan oleh siswa yang bekerja sama satu dengan yang lainnya sehingga dapat memberikan motivasi untuk secara berkelanjutan terlibat dalam tugas-tugas kompleks.

2.3.2 Tujuan *Problem Based Learning*

Trianto (2009:94-96) mengatakan bahwa pembelajaran berdasarkan masalah memiliki beberapa tujuan, yaitu:

- a) Membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah. *Problem based learning* memberikan dorongan kepada siswa untuk tidak sekedar berpikir yang bersifat konkret, melainkan berpikir terhadap ide-ide yang abstrak dan kompleks;
- b) Belajar peranan orang dewasa yang autentik. Pembelajaran *problem based learning* memiliki beberapa implikasi di antaranya: mendorong kerjasama dalam menyelesaikan tugas, mendorong pengamatan dan dialog dengan orang lain, dan melibatkan siswa dalam penyelidikan sendiri;
- c) Menjadi pembelajar yang mandiri. Bimbingan guru kepada siswa secara berulang mendorong dan mengarahkan siswa untuk mengajukan pertanyaan dan mencari penyelesaian masalah mereka sendiri.

2.3.3 Sintakmatik *Problem Based Learning*

Problem based learning terdiri dari lima tahap utama yang dimulai dengan guru memperkenalkan siswa dengan suatu situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian serta analisis hasil kerja siswa. Kelima tahapan tersebut dikenal dengan sintaks *problem based learning*. Sintaks suatu pembelajaran berisi langkah-langkah praktis yang harus dilakukan oleh guru dan siswa dalam melakukan suatu kegiatan (Trianto, 2009:97). Sintak model *problem based learning* dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Langkah-Langkah Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

| Fase | Aktivitas Guru |
|---|---|
| Fase 1 Orientasi siswa kepada masalah | Mengemukakan pertanyaan atau masalah autentik dalam kehidupan sehari-hari yang dapat memotivasi siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran. |
| Fase 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar | Membagi siswa dalam beberapa kelompok. Membimbing masing-masing kelompok untuk menyusun jawaban. Menjelaskan langkah-langkah eksperimen dan tugas yang harus dilakukan. |
| Fase 3 Membantu penyelidikan individual maupun kelompok | Memantau dan membantu kegiatan penyelidikan pada setiap kelompok. Membimbing siswa melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk percobaan yang ada pada modul. Membimbing siswa untuk mengisi modul yang sudah diberikan. |
| Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya | Membimbing setiap kelompok untuk membuat laporan hasil penyelidikan. Meminta salah satu kelompok untuk menyajikan laporan hasil penyelidikan di depan kelas. |
| Fase 5 Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah | Membahas laporan yang telah disajikan oleh masing-masing kelompok di depan kelas. Menyimpulkan hasil penyajian kelompok dan mengevaluasi proses yang ditempuh selama penyelidikan. |

Trianto (2009:98)

Berdasarkan uraian di atas, *problem based learning* merupakan pembelajaran yang berpusat pada siswa, sehingga siswa dituntut untuk aktif melakukan eksperimen dan guru hanya bertindak sebagai fasilitator terhadap kegiatan yang dilakukan siswa. Pendekatan *problem based learning* memberi keleluasaan pada siswa untuk mengorganisasi tugas guru dan merencanakan

pembuatan suatu karya untuk membahas masalah yang disajikan guru, sehingga melalui pembelajaran seperti ini setidaknya dapat memberi peluang pada siswa untuk berkreasi membuat karya yang berkaitan dengan materi yang dipelajari.

2.4 Modul Fisika berbasis *Problem Based Learning*

Fisika merupakan salah satu cabang IPA yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam (Festiana, 2014:54). Mata pelajaran fisika dimaksudkan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari dan membekali siswa memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Untuk membelajarkan fisika diperlukan penyajian yang menarik dan melibatkan pengalaman siswa secara langsung sehingga dapat menumbuhkan kemampuan berpikir siswa. Pada kenyataannya, pembelajaran fisika yang terjadi di sekolah umumnya siswa malas berpikir dikarenakan mereka cenderung menjawab suatu pertanyaan dengan cara mengutip dari buku atau bahan pustaka lain tanpa mengemukakan pendapat atau analisisnya terhadap pendapat tersebut sehingga lebih menekankan pada aspek kognitif dengan menggunakan hafalan dalam upaya menguasai ilmu pengetahuan bukan mengembangkan keterampilan berpikir (Nur, 2008:156). Selain itu banyak guru yang menggunakan bahan ajar yang pengemasannya hanya menyajikan konsep dan prinsip, contoh-contoh soal dan pemecahannya serta latihan soal. Bahan ajar kurang dikaitkan dengan masalah-masalah nyata di sekitar kehidupan siswa (Handayani, 2017:110). Sehingga pengemasan bahan ajar ini kurang memberi peluang pada siswa untuk mengembangkan keterampilan dalam merumuskan masalah, memecahkan masalah, merefleksikan belajarnya, dan mengembangkan pemahaman.

Berdasarkan masalah tersebut, perlu dicari pemecahan masalah dalam menentukan bahan ajar yang tepat, yaitu bahan ajar mandiri berbasis konstruktivis yang melatih siswa dalam memecahkan masalah dan mengaitkan konsep-konsep yang relevan dengan kehidupan di sekitar siswa. Peneliti bermaksud mengadakan upaya perbaikan dengan menerapkan penggunaan modul fisika yang dikembangkan dengan pendekatan *problem based learning*. Modul yang akan

peneliti kembangkan akan ada beberapa perbedaan dimana di dalam modul akan berisi petunjuk penggunaan yang akan memudahkan siswa dalam menggunakan modul tersebut, selanjutnya modul fisika berbasis *problem based learning* akan disertai ikon dan indikator untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Modul fisika berbasis PBL pada pengembangan ini memiliki prinsip yaitu teknik penyusunan modul PBL diawali dengan permasalahan terlebih dahulu berupa rumusan masalah terlebih dahulu, baru dilakukan kegiatan siswa dalam upaya menjawab permasalahan tersebut (pengamatan, studi kasus, praktikum dan kajian literatur, mempresentasikan hasil dari diskusi dan evaluasi, terakhir adanya umpan balik tiap sub topik). Pada modul fisika berbasis *problem based learning*, siswa dituntut untuk melakukan pemecahan-pemecahan masalah yang berkaitan dengan fenomena/kejadian dalam kehidupan sehari-hari yang sering ditemui siswa dengan cara menggali informasi sebanyak-banyaknya, kemudian dianalisis, dan dicari penyelesaiannya sampai menemukan konsep baru dan mengaitkan konsep tersebut menjadi pengetahuan yang utuh. Penyelesaian dari masalah tersebut tidak mutlak mempunyai satu jawaban yang benar, artinya siswa dituntut pula untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Konten isi dari modul fisika berbasis *problem based learning* menggunakan masalah dunia nyata yang disajikan diawal pembelajaran. Hal ini dimaksudkan sebagai stimulus untuk mendorong siswa memunculkan ide-ide siswa dalam penyelesaian masalah yang diajukan dan mengembangkan cara berpikir sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Kegiatan percobaan yang dilakukan, diharapkan mampu mengembangkan keterampilan siswa dan melatih sikap ilmiah sehingga meningkatkan hasil belajar kinerja siswa. Pengembangan modul PBL ini tidak hanya memungkinkan pada pemahaman konsep fisika yang sedang dipelajari, tetapi sekaligus konsep yang pernah dipelajari siswa baik fenomena dalam kehidupan maupun dalam bidang teknologi. Dengan demikian, siswa akan dapat mengaitkan pengetahuan yang dimiliki dengan situasi nyata yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Modul fisika berbasis *problem based learning* membantu siswa membangun penalaran dan komunikasi agar siswa dapat bersaing pada abad 21.

Modul fisika berbasis *problem based learning* dapat diaplikasikan di tingkat pendidikan SMP sampai Perguruan Tinggi karena modul fisika berbasis *problem based learning* melibatkan aktivitas berpikir untuk pemecahan masalah, berkorelasi dengan fungsi kognitif yang berisi berbagai macam aktivitas berpikir. Selain itu modul fisika berbasis *problem based learning* memanfaatkan intelegensi dari individu, kelompok, dan lingkungan untuk memecahkan masalah yang bermakna, relevan, dan kontekstual dalam proses pembelajaran tersebut (Aji, 2017:41). Pendekatan ini mampu menuntut siswa lebih aktif dalam berpikir dan memahami materi secara berkelompok dengan melakukan investigasi dan inkuiri terhadap permasalahan yang nyata di sekitarnya sehingga mereka mendapatkan kesan yang mendalam dan lebih bermakna tentang apa yang mereka pelajari. Melalui pembelajaran berdasarkan masalah yang memberikan siswa masalah dalam dunia nyata, siswa dapat menyelesaikan permasalahan melalui proses terstruktur. Dengan demikian modul fisika berbasis *problem based learning* dapat menjembatani, bahkan memadukan antara pengalaman dan pengetahuan sehingga tujuan pembelajaran akan tercapai.

2.5 Validasi modul

Ngalim (2012:137) menyatakan validitas adalah kualitas yang menunjukkan hubungan antara suatu pengukuran (diagnosis) dengan tujuan kriteria belajar. Suatu teknik evaluasi memiliki validitas tinggi jika teknik evaluasi atau tes tersebut dapat mengukur apa yang sebenarnya harus diukur. Menurut Sugiyono (2010:302), validasi produk dapat dilakukan oleh beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai kelemahan dan kekuatan produk yang dihasilkan. Kriteria penilaian bahan ajar termasuk modul untuk sekolah dasar dan menengah menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (2006:5) adalah kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan yang akan diuraikan sebagai berikut:

a. Kelayakan isi

Komponen kelayakan isi diuraikan menjadi beberapa subkomponen atau indikator berikut: 1) kesesuaian KI dan KD mata pelajaran, perkembangan

anak, kebutuhan masyarakat, 2) substansi keilmuan dan *life skills*, 3) wawasan untuk maju dan berkembang, 4) keberagaman nilai-nilai sosial.

b. Kebahasaan

Komponen kebahasaan diuraikan menjadi beberapa subkomponen atau indikator berikut: 1) keterbacaan, 2) kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, 3) logika berbahasa.

c. Penyajian

Komponen penyajian diuraikan menjadi beberapa subkomponen atau indikator berikut: 1) teknik, 2) materi, 3) pembelajaran.

d. Kegrafikan

Komponen kegrafikan diuraikan menjadi beberapa subkomponen atau indikator berikut: 1) ukuran/format buku, 2) desain bagian kulit, 3) desain bagian isi, 4) kualitas kertas, 5) kualitas cetakan, 6) kualitas jilidan.

2.6 Keefektifan Penggunaan Modul

Efektifitas pembelajaran dapat dilihat dari pemenuhan keberhasilan mengajar. Kriteria efektifitas pembelajaran terdiri dari dua kriteria yang saling berkaitan dan tidak dapat berdiri sendiri. Kedua kriteria tersebut mencakup kriteria yang pertama yaitu menekankan pada pengajaran sebagai suatu proses (*by process*) sehingga tercipta interaksi dinamis dan siswa sebagai subjek belajar mampu mengembangkan potensi melalui proses belajar sendiri. Kriteria yang kedua yaitu kriteria yang dilihat dari hasil atau produk terkait dengan kualitas dan kuantitas. Berdasarkan kedua kriteria yang saling berkaitan tersebut maka pembelajaran bukan sekedar mengejar hasil yang baik tanpa memperhatikan proses, namun proses dan hasil merupakan satu kesatuan yang seimbang (Sudjana, 2010:34). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa efektivitas adalah keberhasilan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan melalui pemanfaatan sebuah modul fisika berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dalam hal ini yang diukur berupa nilai *pre test* dan *pos tes* siswa (ranah kognitif).

2.7 Kepraktisan Penggunaan Modul

Berkaitan dengan kepraktisan dalam penelitian pengembangan Van den Akker menyatakan bahwa kepraktisan mengacu pada tingkat bahwa pengguna (pakar-pakar lainnya) mempertimbangkan intervensi dapat digunakan dan disukai dalam kondisi normal (Mardiansyah, 2013:32). Dengan demikian praktis atau tidaknya penggunaan modul dapat dilihat dari sejauh mana siswa merasa tertarik untuk belajar dan memahami isi yang terdapat pada modul. Pada penelitian pengembangan ini, peneliti mengukur tingkat kepraktisan modul dengan melihat apakah observer menyatakan bahwa modul dapat digunakan oleh siswa melalui tingkat keterlaksanaannya dan pembelajaran menggunakan modul termasuk kategori baik dengan melihat apakah komponen-komponen modul untuk pembelajaran dapat dilaksanakan oleh pendidik di kelas. Tingkat keterlaksanaan pembelajaran dilihat dari hasil angket respon siswa setelah melakukan pembelajaran dan wawancara terhadap guru dan siswa.

2.8 Kemampuan Berpikir Kritis

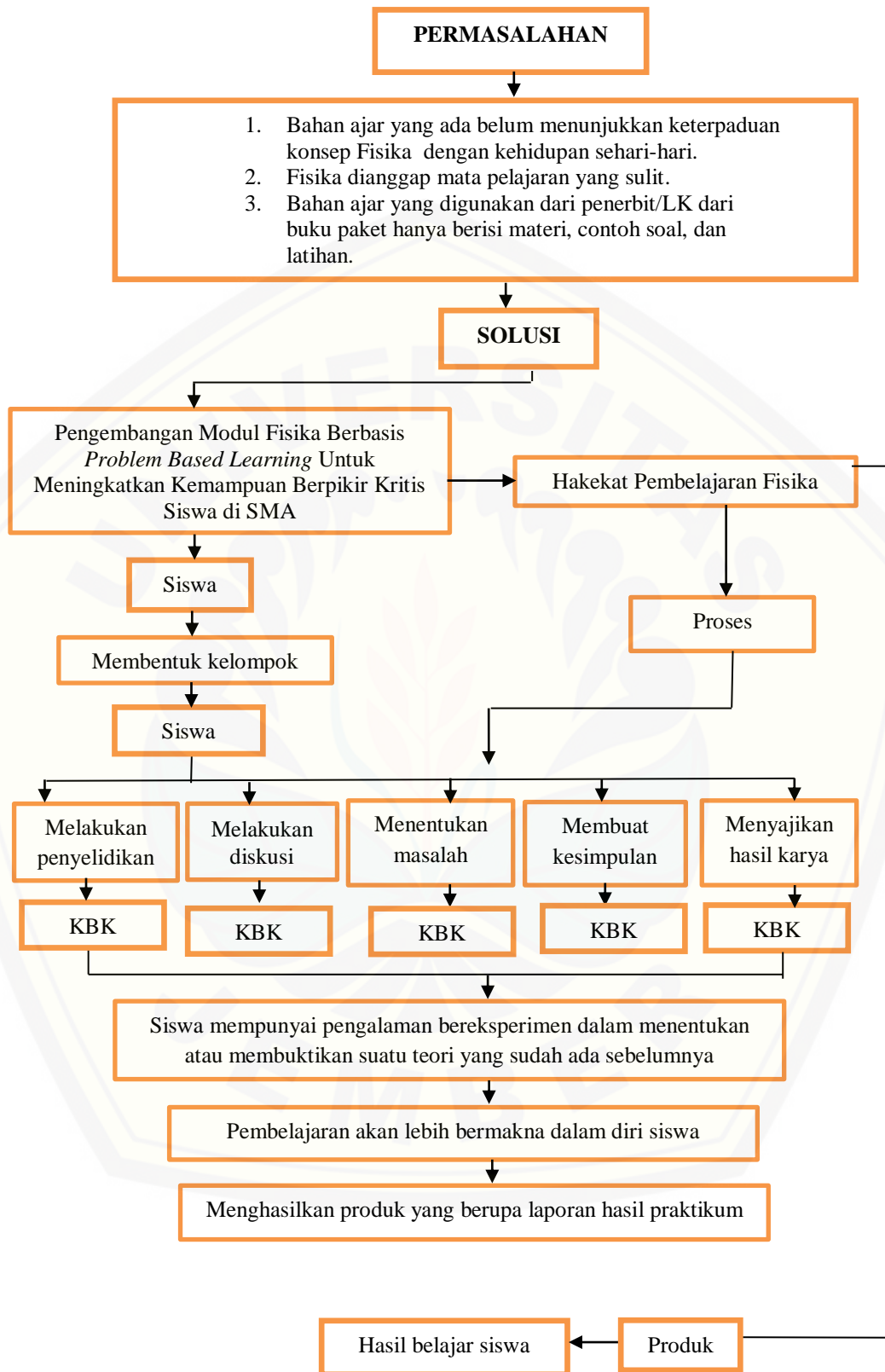
Berpikir kritis adalah proses disiplin yang secara intelektual aktif dan terampil mengkonseptualisasi, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi informasi yang dihasilkan oleh, pengamatan, pengalaman, refleksi, penalaran, atau komunikasi, sebagai panduan untuk kepercayaan dan tindakan (Wulandari, 2017:107). Handriani (2015:212) menambahkan berpikir kritis merupakan sebuah proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi, dan melakukan penelitian ilmiah. Berpikir kritis merupakan salah satu indikator dari berpikir tingkat tinggi dalam kegiatan mental seperti untuk mengambil keputusan dalam melakukan penelitian secara ilmiah (Farisi, 2017: 284). Dengan demikian berpikir kritis merupakan sebuah proses aktif dan cara berpikir secara teratur atau sistematis untuk memahami informasi secara mendalam, sehingga membentuk sebuah keyakinan mengenai kebenaran informasi yang didapat atau pendapat yang disampaikan. Melalui proses kemampuan

berpikir kritis, maka siswa akan mampu menelaah proses berpikir diri sendiri dan proses berpikir orang lain untuk mengambil suatu keputusan yang dianggap benar.

Menurut Ennis (1996:204) terdapat enam unsur dasar dalam berpikir kritis yang disingkat menjadi *FRISCO* yaitu F (*Focus*), untuk membuat sebuah keputusan tentang apa yang diyakini maka harus bisa memperjelas pertanyaan atau isu tertentu. R (*Reason*), mengetahui alasan-alasan yang mendukung atau bertentangan dengan situasi dan fakta yang relevan. I (*Inference*), membuat kesimpulan yang beralasan atau menyuguhkan. Bagian penting dari langkah penyimpulan ini adalah mengidentifikasi asumsi dan mencari pemecahan, pertimbangan akan situasi dan bukti. S (*Situation*), memahami situasi dan selalu menjaga situasi dalam berpikir. C (*Clarity*), menjelaskan arti atau istilah-istilah yang digunakan. O (*Overview*), melangkah kembali dan meneliti secara menyeluruh keputusan yang diambil. Keenam unsur dasar kemampuan berpikir kritis dijabarkan ke dalam enam indikator-indikator berpikir kritis yaitu penjelasan dasar, keputusan dasar, kesimpulan, penjelasan lebih lanjut, menalar dan pengintegrasian, dan terakhir adalah kemampuan tambahan.

2.9 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual adalah suatu hubungan antara konsep satu terhadap konsep lainnya dari masalah yang ingin diteliti. Kerangka konseptual dibangun agar penelitian lebih terarah sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang ingin dicapai. Kerangka konseptual dalam penelitian ini ditunjukkan seperti Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerangka Konseptual

BAB 3. METODE PENELITIAN

Bab metode penelitian memberikan penjelasan tentang metodologi yang digunakan untuk melakukan penelitian. Pada bab ini dipaparkan 1) jenis penelitian, 2) tempat dan waktu penelitian, 3) subjek penelitian, 4) definisi operasional variabel, 5) identifikasi variabel, parameter dan teknik pengukuran variabel 6) desain penelitian, 7) prosedur penelitian, 8) teknik pengumpulan data, dan 9) teknik analisis data.

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian pengembangan yang digunakan mengacu pada model pengembangan yang diadaptasi dari McKenney (2001). Model ini terdiri dari tiga tahap pengembangan yaitu 1) *needs and context analysis*, 2) *design, development, formative evaluation* dan 3) *semi summative evaluations*. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk menghasilkan sebuah produk dalam bidang pendidikan yaitu Modul Fisika. Modul fisika yang dikembangkan dengan pendekatan PBL.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode campuran (*mixed methods*) yaitu penelitian yang menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif dalam penelitian ini digunakan untuk mendapatkan data awal serta observasi kondisi awal sekolah sebagai bahan rujukan pada tahap *needs and context analysis dan design, development and formative evaluation* pada bagian desain.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di dua SMAN yang berbeda dalam wilayah Kota Probolinggo. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2018/2019.

3.3 Subjek Penelitian

Subjek penelitian dengan judul ” Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMA” adalah siswa-siswi kelas X-MIA pada semester genap tahun ajaran 2018/2019.

3.4 Definisi Operasional Variabel

Untuk menghindari pengertian yang meluas atau perbedaan persepsi dalam penelitian ini, maka diperlukan adanya definisi operasional variabel. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah:

a. Pengembangan Modul Fisika Berbasis PBL

Pengembangan modul fisika berbasis PBL merupakan modul yang dikembangkan dengan ciri-ciri PBL. Modul fisika berbasis PBL dikembangkan dengan mengacu pada validitas yang ada dalam instrument.

b. Validitas Modul Fisika Berbasis PBL

Validitas modul fisika berbasis PBL divalidasi oleh 5 validator ahli yakni 3 dosen Magister Pendidikan IPA (ahli materi, ahli pengembangan dan ahli media) dan 2 pengguna yakni guru fisika SMA yang sudah berpengalaman untuk menilai kelemahan dan kekuatan modul fisika berbasis PBL melalui lembar validasi.

c. Kepraktisan Modul Fisika Berbasis PBL

Modul fisika berbasis PBL dapat dikatakan praktis jika peneliti dapat melaksanakan pembelajaran dengan modul fisika berbasis PBL yang digunakan sesuai dengan apa yang direncanakan. Pelaksanaan tersebut dinilai oleh 3 observer yang mengamati aktivitas peneliti dan siswa selama pembelajaran di kelas.

d. Keefektifan Modul Fisika Berbasis PBL

Efektifitas dapat diketahui melalui peningkatan kemampuan yang diperoleh siswa setelah melalui proses pembelajaran. Adapun peningkatan kemampuan dalam penelitian ini adalah peningkatan mengenai kemampuan berpikir kritis siswa.

3.5 Identifikasi variabel, parameter dan teknik pengukuran variabel

Variabel dalam penelitian merupakan hal yang sangat penting, variabel yang ada dalam penelitian ini adalah;

- a. Variabel bebas, merupakan variabel yang dapat dibuat bervariasi dan akan mempengaruhi variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pengembangan modul fisika berbasis PBL.
- b. Variabel terikat, merupakan variabel yang akan diukur atau diteliti. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis siswa.

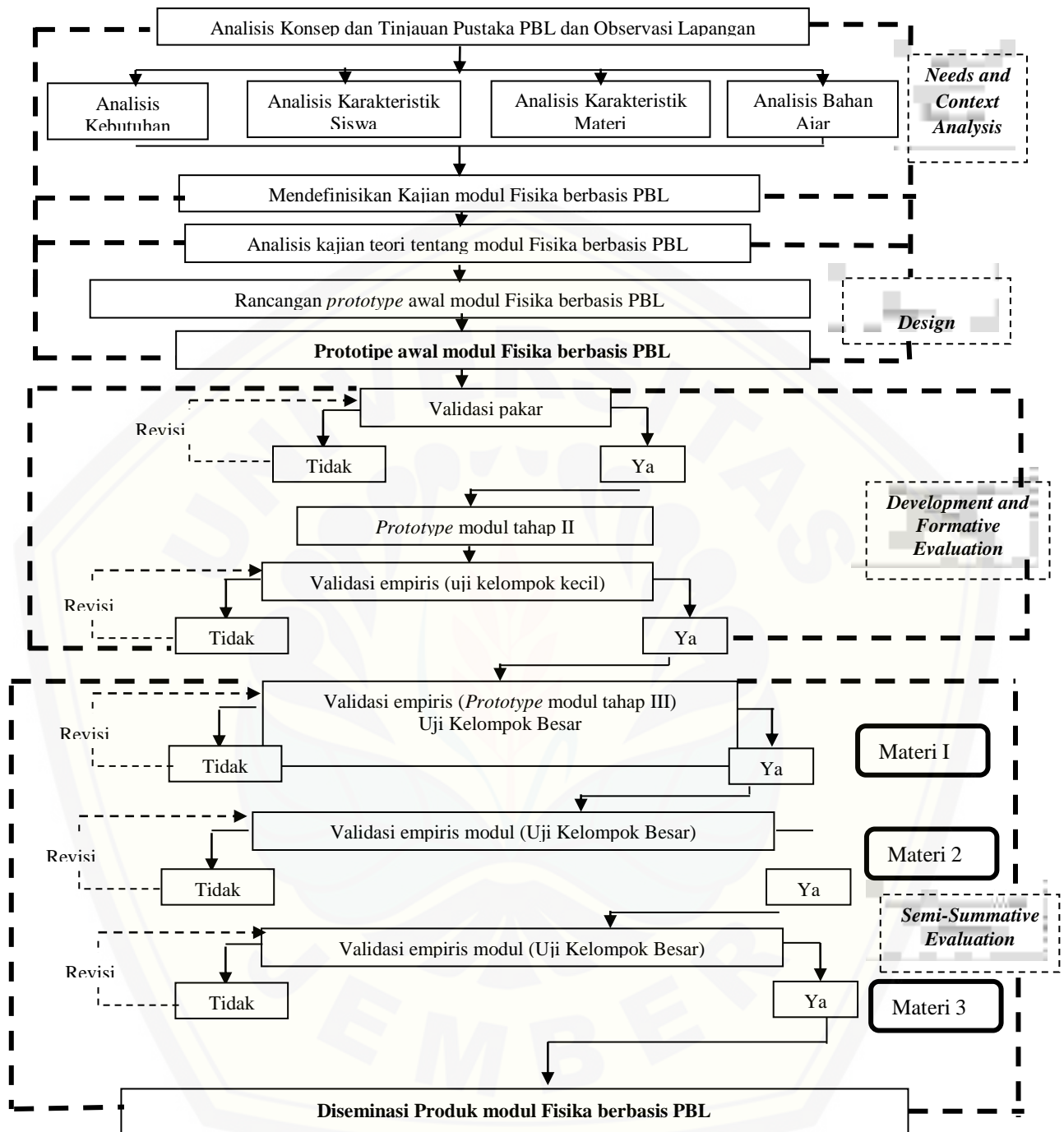
Tabel 3.1 Identifikasi variabel, parameter dan teknik pengukuran variabel

| Variabel | Sub variabel | Parameter | Instrumen |
|---------------------------|--|---|----------------------------|
| Modul fisika berbasis PBL | Validasi modul fisika berbasis PBL ahli pengembangan | 1) Aspek pengembangan | Lembar penilaian validasi |
| | Validasi modul fisika berbasis PBL ahli materi | 1) Aspek isi | Lembar penilaian validasi |
| | Validasi modul fisika berbasis PBL ahli media | 1) Aspek kegrafikan 2) Aspek kebahasaan 3) Aspek penyajian | Lembar penilaian validasi |
| | Validasi pengguna | 1) Aspek pengembangan 2) Aspek isi 3) Aspek kegrafikan 4) Aspek kebahasaan 5) Aspek penyajian | Lembar penilaian validasi |
| | Respon siswa | 1) Penyajian materi 2) Tampilan 3) Manfaat | Lembar angket respon siswa |
| | Validasi silabus oleh ahli | 1) Identitas silabus, KI dan KD 2) Sistematika dan alokasi waktu 3) Perumusan materi pokok 4) Perumusan kegiatan | Lembar validasi silabus |

| | | pembelajaran | |
|-----------------------------------|---------------------------|---|--|
| | Validasi RPP oleh ahli | 1) Perumusan indikator 2) Perumusan tujuan 3) Penilaian dan alokasi waktu 4) Kegiatan pembelajaran 5) Materi 6) Metode | Lembar validasi RPP |
| Materi impuls dan momentum linear | Kemampuan berpikir kritis | 1) Siswa mengerjakan soal pre tes dan pos tes | Lembar penilaian kemampuan berpikir kritis |

3.6 Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan kerangka atau perincian prosedur kerja yang akan dilakukan pada waktu meneliti, sehingga diharapkan dapat memberikan gambaran dan arah mana yang akan dilakukan dalam melaksanakan penelitian tersebut maupun setelah penelitian itu selesai dilaksanakan. Adapun desain penelitian ini menggunakan model pengembangan McKenny (2001) dengan langkah-langkah dalam siklus yang telah dimodifikasi pada Gambar 3.1. Adapun langkah-langkah pengembangan modul fisika berbasis *Problem Based Learning* seperti pada Gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.1 Modifikasi alur penelitian model pengembangan McKenny (2001)

Needs and Context Analysis (Tahap Pendahuluan)

Tahap ini diperlukan sebagai pertimbangan alternatif pengembangan untuk menyelesaikan berbagai masalah yang dihadapi. Langkah-langkah yang

dilakukan pada tahap ini diantaranya dengan menyebarkan angket guru (*need assessment*) bahan ajar yang diperlukan dalam pembelajaran Fisika khususnya materi impuls dan momentum linear. Pada tahap ini juga guru mengumpulkan bahan ajar yang digunakan, kemudian mengkaji buku tersebut sebagai bahan acuan menyusun modul. Langkah selanjutnya yaitu analisis Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD), Silabus, dan Tujuan Pembelajaran. Menentukan bentuk dan jenis modul yang akan dikembangkan yaitu modul fisika berbasis *problem based learning*.

a. *Design, Development, Formative Evaluation*

Tahap design dan uji formatif mengikuti alur pada tahap uji formatif Tessemer (1993:15), yang terdiri dari:1) uji ahli, 2) uji perseorangan, 3) uji kelas kecil dan 4) uji lapangan, diuraikan sebagai berikut :

Tahap Pendesainan

- 1) Menentukan format, format modul yang sesuai dengan langkah penyusunan modul, meliputi KI, KD, Indikator, Tujuan pembelajaran, Ringkasan materi sesuai indikator, dan Kegiatan pembelajaran.
- 2) Perancangan, tujuan dari tahap perancangan yaitu untuk merancang modul yang akan dikembangkan dengan mengacu KI dan KD yang telah ditetapkan. Pada tahap ini dihasilkan *prototipe* 1 yang telah siap divalidasi oleh ahli.

Tabel 3.2 KI, KD dan Tujuan Pembelajaran

| | |
|----------------------|---|
| Kompetensi Inti (KI) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengetahuan : Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kajian/kerja Fisika pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks. 2. Keterampilan : Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu |
|----------------------|---|

| | |
|-----------------------|--|
| | melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. |
| Kompetensi Dasar (KD) | 3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari. 4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana. |
| Tujuan Pembelajaran | 3.10.1 Mendeskripsikan gejala-gejala impuls dan momentum. 3.10.2 Menyebutkan arti impuls dan momentum. 3.10.3 Menyebutkan bunyi hukum kekekalan momentum. 3.10.4 Menjelaskan jenis-jenis tumbukan. 3.10.5 Menghitung besarnya impuls, momentum dan hukum kekekalan momentum dari suatu percobaan. 3.10.6 Menghitung besarnya koefisien restitusi. 3.10.7 Menyelidiki hubungan impuls dan momentum. 3.10.8 Menganalisis besarnya koefisien restitusi pada berbagai jenis tumbukan. 3.10.9 Mengaplikasikan konsep impuls, momentum dan hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari. |

Uji Formatif meliputi :

- 1) Uji ahli, *prototype* 1 yang siap divalidasi, kemudian divalidasi oleh 5 validator ahli yaitu 3 dosen Magister Pendidikan IPA (ahli materi, ahli pengembangan dan ahli media) dan 2 pengguna (guru Fisika) melalui lembar validasi. Validasi oleh ahli materi dilakukan untuk mengetahui kebenaran isi modul, ahli pengembangan dilakukan untuk mengetahui teknik penyajian serta komponen format yang digunakan dalam modul. Sedangkan tanggapan dan saran dari pakar terhadap modul yang dibuat, ditulis pada lembar validasi yang telah disiapkan. Apabila modul fisika berbasis *problem based learning* dinyatakan valid dapat langsung diujicobakan, tetapi jika modul tersebut dinyatakan tidak valid, maka modul direvisi kembali pada komponen yang dinyatakan kurang dan dikonsultasikan lagi pada validator. Setelah itu modul fisika berbasis *problem based learning* telah dinyatakan valid oleh 5 validator maka

modul tersebut disebut *prototype 2* dan akan diujicobakan pada uji kelompok kecil.

b. *Formative Evaluation*

Formative Evaluation dilakukan melalui uji kelompok kecil. *Prototype 2* yang telah divalidasi oleh ahli, diujicobakan pada siswa dengan kemampuan rendah, sedang dan tinggi merupakan siswa kelas X-MIA yang belum mendapatkan materi impuls dan momentum linear. Akhir kegiatan ke sembilan siswa tersebut diberi lembar skala untuk mengetahui keterbacaan serta respon siswa tersebut terhadap modul fisika berbasis PBL. Data hasil uji kelompok kecil kemudian dianalisis. Apabila hasil analisis dinyatakan baik, maka akan dilanjutkan ke tahap berikutnya dan apabila hasil analisis dinyatakan kurang baik maka direvisi pada bagian komponen yang memerlukan revisi, hasil revisi diberi nama *prototype 3*.

c. *Semi - Summative Evaluations* (penilaian sumatif)

Pada tahap ini melakukan Uji kelompok besar. *Prototype 3* yang dihasilkan pada tahap sebelumnya akan diujicobakan pada kelas besar yang terdiri dari 29 siswa dengan kemampuan rendah, sedang dan tinggi. Dua puluh sembilan siswa tersebut merupakan siswa kelas X-MIA E yang belum mendapat materi impuls dan momentum linear. Selama pembelajaran siswa tersebut diobservasi dan diminta untuk memberikan komentar terhadap modul fisika berbasis PBL. Berdasarkan saran dan masukan siswa pada uji kelas besar, *prototype 3* direvisi dan hasil revisi dinamakan *prototype 4* (produk final).

Tahap ini dilakukan, dengan pemberian tes awal pembelajaran (*pre tes*) dan akhir pembelajaran (*pos tes*). Pemberian *pre tes* dan *pos tes* bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis setelah menggunakan modul fisika berbasis PBL. Pada penelitian ini efektivitas model dan perangkat model yang dikembangkan diuji dengan penelitian tindakan (*action research*) yaitu dengan cara mengukur kompetensi setelah dan sebelum pembelajaran. Hasil *pre tes* dan *pos tes* dapat digunakan untuk mengetahui efektivitas modul yang dikembangkan penilaian semi sumatif dari modul fisika berbasis PBL.

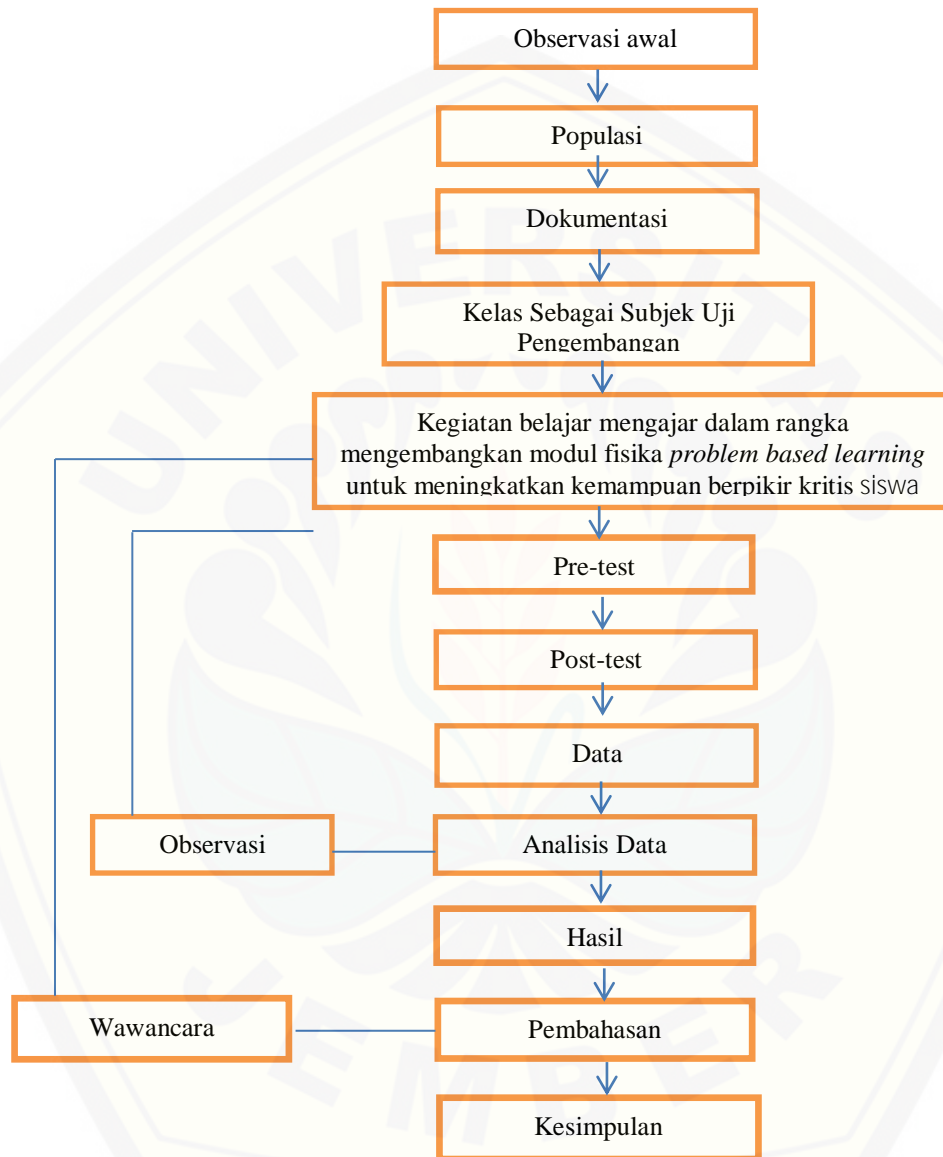
Desain uji coba yang digunakan adalah *Pre-Experimental Design*. Penelitian dengan *Pre-Experimental Design* hasilnya merupakan variabel dependen, karena tidak adanya variabel kontrol, dan sampel tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2011:72). Desain penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest design* dengan menggunakan satu kelompok sampel yang dipilih secara sengaja kemudian diberikan perlakuan berupa *pre-test* (tes awal) O_1 yang dilanjutkan dengan pemberian *treatment* (perlakuan) X , dan pada akhir pembelajaran sampel diberikan *post-test* (tes akhir) O_2 . Desain ini digunakan untuk mengetahui keefektifan modul fisika berbasis PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan untuk memperoleh data pendukung terkait kelayakan isi modul.

3.7 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan observasi awal ke sekolah yang akan menjadi tempat penelitian.
- b. Menentukan populasi penelitian.
- c. Mengumpulkan data nama siswa dan nilai ulangan fisika bab sebelumnya dengan metode dokumentasi.
- d. Menentukan kelas uji pengembangan dengan mengambil satu kelas secara acak dari seluruh populasi.
- e. Melaksanakan kegiatan belajar mengajar dengan mengembangkan modul fisika berbasis *problem based learning*.
- f. Memberikan *pre-test* dan *post-test* pada kelas uji pengembangan untuk mengetahui kemampuan kognitif produk siswa.
- g. Melakukan wawancara untuk mengetahui tanggapan guru bidang studi fisika dan siswa selama proses pembelajaran pada kelas uji pengembangan.
- h. Menganalisis data penelitian.
- i. Membuat kesimpulan berdasarkan pembahasan hasil analisis data.

Berdasarkan rancangan yang telah dibuat, untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam alur penelitian sebagai berikut:



Gambar 3.3 Alur Penelitian

3.8 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Metode pengumpulan data yang digunakan yakni metode campuran (*mixed methods*) antara lain:

1. Data kualitatif

Data kualitatif modul fisika berbasis PBL pada tahap *needs and context analysis* berupa karakteristik siswa, kebutuhan guru, kondisi riil sekolah terhadap media yang digunakan serta kajian KI, KD, dan indikator. Metode yang digunakan untuk memperoleh data dengan menggunakan observasi dan angket. Sedangkan pada tahap *design, develop, formative evaluation*, data kualitatif didapat dari angket validasi berupa kritik dan saran yang diberikan oleh validator. Data kualitatif yang lain didapat dari angket respon siswa dan lembar keterlaksanaan dalam proses pembelajaran modul fisika berbasis PBL, rubrik kinerja siswa serta rubrik indikator kemampuan berpikir kritis siswa.

2. Data kuantitatif

Data kuantitatif didapat dari hasil uji rumpang, nilai *pre test* dan *pos test* serta hasil analisis yang berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis setelah menggunakan modul fisika berbasis PBL. Selain itu data kuantitatif juga diperoleh dari hasil analisis uji validasi berupa skor kelayakan yang diperoleh dari validator, hasil analisis keterlaksanaan dalam proses pembelajaran, hasil analisis kinerja siswa, hasil analisis indikator kemampuan berpikir kritis siswa serta hasil analisis angket respon siswa.

3.8 Teknik Analisis Data

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dipaparkan, maka dapat ditentukan metode analisa data yaitu sebagai berikut :

3.8.1 Analisis validitas produk

Validasi produk dalam penelitian ini didasarkan pada validasi internal/logis. Validasi internal/logis harus memenuhi validasi konstruk (*construct validity*) dan validasi isi (*content validity*) (Sugiyono, 2012: 123). Validasi konstruk dan validasi isi dilakukan oleh ahli pendidikan IPA yaitu dosen Magister Pendidikan IPA Universitas Jember dengan melakukan analisis sesuai dengan kompetensi yang diharapkan. Validasi logis diperlukan untuk mengetahui sejauhmana modul fisika berbasis PBL materi impuls dan momentum linear disusun berdasarkan teori yang relevan dengan tingkat perkembangan siswa.

Selain divalidasi oleh dosen Magister Pendidikan IPA sebagai ahli modul fisika berbasis PBL juga divalidasi oleh pengguna, yaitu guru Fisika SMA di Kota Probolinggo.

Pedoman penilaian dan teknik penskoran terdapat pada lembar validasi. Data dimuat dalam tabel penskoran kelayakan dan saran. Penilaian mencakup: a) *needs and context analysis*, b) *design, develop, formative evaluation*, dan c) *semi summative evaluation* sesuai dengan model pengembangan yang digunakan dalam penelitian. Langkah selanjutnya uraian dan saran yang diberikan oleh validator disimpulkan secara deskriptif dan digunakan sebagai bahan untuk melakukan revisi terhadap produk yang dikembangkan. Hasil validasi modul fisika berbasis PBL dianalisis dengan perhitungan:

—

Keterangan:

V = jumlah skor penilaian

Tse = total skor empirik yang diperoleh

Tsh = total skor maksimal

Data hasil analisis kemudian dirubah menjadi kuantitas deskriptif, dengan menggunakan kriteria penilaian seperti yang tertulis dalam Tabel 3.3. Hasil analisis validator digunakan sebagai bahan masukan untuk merevisi produk.

Tabel 3.3 Kriteria Validitas Produk

| Persentase | Kategori Validitas | Keputusan |
|--------------|--------------------|--|
| 81,25 – 100 | Sangat valid | Produk siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran (dapat digunakan tanpa revisi) |
| 62,5 - 81,24 | Valid | Prooduk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, penambahan yang dilakukan tidak terlalu mendasar (dapat digunakan dengan sedikit revisi) |
| 43,75 - 62,4 | Kurang valid | Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan untuk produk disempurnakan |
| 25-43,74 | Tidak valid | Merevisi secara keseluruhan dan mendasar mengenai isi produk (belum dapat digunakan) |

(Akbar, 2013:52)

3.8.2 Analisis keefektifan produk

- a. Efektivitas modul fisika berbasis PBL dianalisis secara kuantitatif berdasarkan data hasil *pretest* dan *posttest* pada tahap uji lapangan dan penilaian *semi summative*, sedangkan analisis secara kualitatif diperoleh berdasarkan pengamatan dari lembar observasi. Analisis kemampuan berpikir kritis siswa diukur dengan hasil evaluasi belajar siswa (*pretest*, *posttest* pada tahap *semi summative*) dan kemampuan berpikir kritis siswa dianalisis dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Ketentuan soal uraian:

Skor 0 : apabila tidak dijawab

Skor 1 : apabila dijawab salah

Skor bervariasi : apabila jawaban tergolong mendekati dan benar.

- b. Hasil *pre test* dan *post tes* siswa

Untuk mengetahui efektivitas hasil *pre test* dan *post tes* siswa, dilakukan dengan menggunakan rumus *Normalized gain* (N-gain). Data diperoleh dengan menganalisis nilai *pre tes* dan *post tes* siswa. *Indeks gain* dihitung dengan menggunakan rumus indeks gain menurut Meltzer (2002) yaitu :

Keterangan:

Sp_{post} = skor *post-test*

Sp_{pre} = skor *pre-test*

Sm_{aks} = skor maksimal

Skala nilai yang digunakan pada data *normalized gain* seperti terlihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Skala Nilai Keefektifan Produk

| Skor gain (g) | Kriteria |
|--------------------|----------|
| $g < 0,3$ | Rendah |
| $0,3 \leq g < 0,7$ | Sedang |
| $g \geq 0,7$ | Tinggi |

(Purwo, 2016:70)

Batas minimal modul fisika berbasis PBL dikatakan efektif apabila hasil dari *pre test* dan *post tes* siswa mengalami peningkatan dengan skor rata-rata N-gain sebesar $0.3 \leq g < 0.7$ pada katagori sedang. Pembelajaran dikatakan berhasil apabila hasil dari *pre test* dan *post tes* siswa secara individual mencapai 65% dan pembelajaran dikatakan berhasil secara klasikal jika hasil dari *pre test* dan *post tes* mencapai $\geq 85\%$ (Trianto, 2010: 241).

c. Kemampuan berpikir kritis

Kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh dari hasil analisis jawaban siswa pada modul dan dengan indikator kemampuan berpikir kritis yang telah dikembangkan. Persentase kemampuan berpikir kritis siswa dapat dianalisis menggunakan persamaan:

—

Keterangan:

P = presentase skor kemampuan berpikir kritis yang diperoleh

f = skor yang diperoleh

n = skor kemampuan berpikir kritis maksimal

Tabel 3.5 Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

| Rentang nilai | Kriteria |
|----------------|----------------------|
| 81,25 – 100 | Sangat kritis |
| 62,50 – 81,25 | Kritis |
| 43,75 – 62,50 | Kurang kritis |
| 25, 00 – 43,75 | Sangat kurang kritis |

(Probawati, 2016:67)

3.8.3 Analisis kepraktisan

a. Analisis data keterlaksanaan RPP

Analisis kepraktisan bisa dilakukan melalui pengamatan yang dilakukan oleh tiga orang guru, dalam pelaksanaannya pengamat memberi tanda *checklist* (√) pada kolom penilaian. Untuk mengetahui kepraktisan penggunaan modul fisika berbasis *Problem Based Learning* dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

—

Keterangan :

P = presentase skor kepraktisan modul yang diperoleh

f = skor yang diperoleh

n = skor kepraktisan maksimal

Kemudian ditentukan kriteria baik atau tidaknya suatu aspek dari produk yang dikembangkan. Kriteria suatu nilai dengan skala 0-100 ditampilkan seperti Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Kriteria Kepraktisan Produk

| No. | Nilai Angka | Klasifikasi |
|-----|----------------------|----------------------|
| 1 | $84 \leq P \leq 100$ | Sangat praktis |
| 2 | $68 \leq P < 84$ | Praktis |
| 3 | $52 \leq P < 68$ | Cukup praktis |
| 4 | $36 \leq P < 52$ | Tidak praktis |
| 5 | $20 \leq P < 36$ | Sangat tidak praktis |

(Mardiansyah, 2013:33)

b. Analisis data kemampuan berpikir kritis

Analisis kemampuan berpikir kritis siswa bisa dilakukan melalui pengamatan yang dilakukan oleh tiga orang guru, dalam pelaksanaannya pengamat memberi tanda *checklist* (√) pada kolom penilaian. Untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa dalam penggunaan modul fisika berbasis *Problem Based Learning* dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

-

Keterangan :

P = presentase skor kemampuan berpikir kritis yang diperoleh

f = skor yang diperoleh

n = skor kemampuan berpikir kritis maksimal

Kemudian ditentukan kriteria kemampuan berpikir kritis dalam penggunaan produk yang dikembangkan. Kriteria kemampuan berpikir kritis ditampilkan seperti Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7 Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

| Rentang nilai | Kriteria |
|---------------|----------------------|
| 81,25 – 100 | Sangat kritis |
| 62,50 – 81,25 | Kritis |
| 43,75 – 62,50 | Kurang kritis |
| 25,00 – 43,75 | Sangat kurang kritis |

(Probawati, 2016:67)

c. Respon siswa

Angket respon siswa sebagai pengguna digunakan untuk mengukur pendapat siswa tentang Modul Fisika berbasis *problem based learning*. Angket ini diberikan setelah siswa selesai melakukan semua kegiatan dalam pembelajaran. Hasilnya dapat dianalisis menggunakan rumus :

Tingkat kesesuaian = –

Keterangan :

A = proporsi jumlah siswa yang memilih

B = jumlah siswa

Selanjutnya dari hasil presentase respon siswa dikonversi dengan kriteria sebagai berikut.

Tabel 3.8 Kriteria Respon Siswa

| Presentase Respon Siswa | Kriteria Respon Siswa |
|--------------------------------|------------------------------|
| $20 \leq X < 36$ | Sangat Tidak Menarik |
| $36 \leq X < 52$ | Tidak Menarik |
| $52 \leq X < 68$ | Cukup Menarik |
| $68 \leq X < 84$ | Menarik |
| $84 \leq X \leq 100$ | Sangat Menarik |

(Trianto, 2010:243)

d. Analisis uji rumpang

Lembar tes pada uji rumpang ini diberikan kepada siswa untuk diisi dan dihitung persentasenya. Tes uji rumpang berisi 25 soal dalam bentuk paragraf, masing-masing soal diberi skor 4 sehingga total skor untuk 25 soal adalah 100. Nilai tes uji rumpang terdapat pada tabel 3.7 Adapun rumus perhitungan uji rumpang sebagai berikut:

Tabel 3.9 Interpretasi persentase uji rumpang

| Persentase uji rumpang | Kriteria uji rumpang |
|-------------------------------|-----------------------------|
| $0 \leq U < 20$ | Sangat sukar |
| $20 \leq U < 40$ | Agak sukar |
| $40 \leq U < 60$ | Cukup mudah |
| $60 \leq U < 80$ | Mudah |
| $80 \leq U \leq 100$ | Sangat mudah |

(Hardjasujana, 1997:144)

BAB 5. PENUTUP

Bab penutup akan memaparkan tentang kesimpulan yang didapatkan dari hasil analisa data bab sebelumnya dan berisi pula saran yang diperuntukkan bagi pembaca tesis ini. Secara terperinci diuraikan sebagai berikut.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- a. Modul fisika berbasis PBL (*Problem Based Learning*) yang telah dikembangkan berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, ahli pengembangan dan pengguna diperoleh dengan skor rata-rata secara berurutan 83,8; 90,0; 80,0; dan 88,8 dengan kriteria sangat valid.
- b. Modul fisika berbasis PBL (*Problem Based Learning*) dinyatakan efektif untuk digunakan sebagai bahan ajar fisika dengan skor rata-rata N-gain di SMAN 1 Probolinggo pada pertemuan 1, 2 dan 3 dengan skor rata-rata 0,62 dan pada kategori sedang. Sedangkan rerata kemampuan berpikir kritis sebesar 84,6 dengan kategori sangat kritis. N-gain di SMAN 3 Probolinggo diperoleh skor rata-rata 0,50 dengan kategori sedang, rerata kemampuan berpikir kritis sebesar 75,2 dengan kategori kritis.
- c. Modul fisika berbasis PBL (*Problem Based Learning*) dinyatakan praktis dalam pembelajaran di SMAN 1 Probolinggo dan SMAN 3 Probolinggo menunjukkan rata-rata respon siswa berturut-turut sebesar 86,0 dan 86,4 dengan kategori sangat menarik dan dilihat dari observasi pada saat proses pembelajaran di SMAN 1 Probolinggo dengan rata-rata nilai 90,3 dengan kategori sangat praktis, sedangkan di SMAN 3 Probolinggo menunjukkan skor sebesar 90,6 dengan kategori juga sangat praktis. Berdasarkan hasil analisis kemampuan berpikir kritis oleh 3 orang observer, di SMAN 1 Probolinggo menunjukkan rerata skor

kemampuan berpikir kritis sebesar 82,1 dengan kategori sangat kritis. Sedangkan di SMAN 3 Probolinggo menunjukkan rerata skor kemampuan berpikir kritis sebesar 78,2 dengan kategori kritis.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka saran yang diberikan sebagai berikut:

- a. Modul fisika yang dikembangkan disarankan untuk digunakan di SMA/MA dengan tingkat kemampuan siswa sedang dan perlu ditekankan lagi untuk PBL di dalam modul yang dikembangkan.
- b. Revisi pada modul berbasis PBL untuk materi impuls dan momentum linear dilakukan sesuai dengan saran validator dan pengguna. Perlu dilakukan revisi lebih lanjut agar produk yang dihasilkan lebih berkualitas.
- c. Penelitian lebih lanjut hendaknya melakukan penelitian dalam jangka waktu yang lebih lama terutama untuk melihat kemampuan berpikir kritis siswa, karena untuk mengetahui perubahan cara berpikir memerlukan waktu yang cukup lama.

DAFTAR BACAAN

- Aflaha, D. S. I. 2017. Pengembangan modul berbasis *problem solving* pada mata kuliah elektronika. *Jurnal Tecnoscienza*. Vol. 2 No.1 :1-17.
- Aji, S. D. 2017. Pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis problem based learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol.1 No.1 :36-51.
- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Cetakan kedua. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Alfiantara. 2016. Pengembangan modul berorientasi *problem based learning* berbantuan aplikasi android. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. Vol. 10 No.2 :1769-1777.
- Amalia, Y.D. 2014. Pengaruh penerapan LKS beorientasi pembelajaran berbasis masalah terhadap kompetensi siswa kelas X SMAN1 Gunung Talang. *Pillar of Phisics Education*. Vol.1 No.2 :17-24.
- Ardli, I. A. 2012. *Perangkat penilaian kinerja untuk pembelajaran*. *Invotec*. Vol.3 No.2 :147-166.
- Aryani. 2016. Penerapan model pembelajaran berdasarkan teori multiple intelegence (MI) yang dominan dalam kelas pada materi tekanan. *Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*. Vol.6 No.1 :1-10.
- Atira, W. 2017. Pengembangan modul berciri pendekatan kontekstual dalam pembelajaran fisika pada materi tekanan. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*. Vol. 5 No.3 :41-45.
- Auliya, M. 2017. Pengembangan modul fisika materi optik dengan pendekatan saintifik berbasis fenomena alam untuk meningkatkan efektivitas belajar siswa SMA. *Jurnal Pijar MIPA*. Vol.12 No.2 :71-80.
- Azizah, N.A. 2017. Analisis Pelaksanaan Praktikum dan Permasalahannya pada Materi Organisasi Kehidupan di SMP. *Skripsi*. Bandar Lampung: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
- Batoq, I., Susila dan Rijanto. 2015. Pengembangan perangkat pembelajaran model kooperatif tipe JIGSAW berbasis kurikulum 2013 pada mata pelajaran sistem pendinginan bahan bakar dan pelumas di SMKN 3 Sendawar. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. Vol.3 No.2 :117-126.

- Bektiarso, S. 2000. Pentingnya konsep awal dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Saintika*. Vol. 1 No.1 :11-20.
- Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). 2006. *Instrumen Penilaian Tahap II Buku Teks Pelajaran SMP/MTS dan SMA/MA*. Jakarta: BSNP.
- Christiyoda, S. 2016. Pengembangan modul berbasis kemampuan pemecahan masalah pada materi sistem ekskresi untuk meningkatkan berpikir kritis. *Jurnal Inkuiri*. Vol.5 No.1 :74-84.
- Dananjaya, U. 2010. *Media Pembelajaran Aktif*. Bandung: Penerbit Nuansa.
- Diani, R. 2015. Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis pendidikan karakter dengan model problem based instruction. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*. Vol.4 No.2 :241-253.
- Depdiknas. 2008. *Penulisan Modul*. Jakarta: Depdiknas.
- Djamarah, S.B. dan Zain, A. 2012. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Ennis, R. H. 1996. *Critical Thinking*. United States Of America: Prentice-Hall Inc.
- Fakhriyah, F. 2014. Penerapan problem based learning dalam upaya mengembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. Vol.3 No.1 :95-101.
- Farisi, A., Hamid, A., dan Melvina. 2017. Pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan berpikir kritis dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada konsep suhu dan kalor. *Jurnal ilmiah fisika*. Vol.2 No.3 :283-287.
- Fatmawati, 2016. Pengembangan perangkat pembelajaran konsep pencemaran lingkungan menggunakan model pembelajaran berdasarkan masalah untuk SMA kelas X. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*. Vol.4 No.2 :94-103.
- Festiana, I., Sarwanto., dan Sukarmin. 2014. Pengembangan modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMA. *Jurnal Inkuiri*. Vol.3 No.2 :36-47.
- Handriani, L. S., Harjono, A., dan Doyan, A. 2015. Pengaruh model pembelajaran inkuiri terstruktur dengan pendekatan saintifik terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar fisika siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. Vol.1 No.3 :210-220.

- Handayani, U. 2017. Pengembangan modul fisika berbasis problem based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi usaha dan energi di SMA/MA. *Jurnal Inkuiri*. Vol.6 No.2 :107-116.
- Harjasujana, A.S. dan Mulyati, Y. 1997. *Bahan Ajar Membaca dan Keterbacaan” dalam Membaca 2*. Jakarta: Ditjen Dikdasmen.
- Haristy, D. R. 2013. Pembelajaran berbasis literasi sains pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMAN 1 Pontianak. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/viewFile/4002/pdf>. [Diakses pada 2 Januari 2019]
- Hidayat, S. 2017. Pengembangan Modul Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Keanekaragaman Hayati dengan Model Project Based Learning. *Prosiding Konferensi Nasional Ke- 6*. Vol.3 No.1 :68-70.
- Husniati, A., Suciati., dan Maridi. 2016. Pengembangan modul berbasis problem based learning (PBL) disertai diagram pohon pada materi fotosintesis kelas VIII SMP Negeri 1 Sawoo. *Jurnal Inkuiri*. Vol.5 No.2 :30-39.
- Ismaimuza, D. 2013. Kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa siswa SMP melalui pembelajaran berbasis masalah dengan strategi konflik kognitif. *Jurnal Teknologi*. Vol.63 No.2 :33-37.
- Jihad, A. dan Haris, A. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Presindo.
- Kunandar. 2013. *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013)*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Kemendikbud. 2016. *Permendikbud 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Khoirul, A. 2015. *Pembelajaran Berbasis Inkuiri Metode dan Aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Larasati. 2018. Pengembangan modul berbasis problem based learning pada materi polimer kelas XII SMK Ma’arif NU 1 Sumpiuh. *Jurnal Pendidikan Kimia*. Vol.3 No.1 :32-41.
- Mardiansyah, Y. Asrizal, dan Yulkifli. 2013. Pembuatan modul fisika berbasis TIK untuk mengintegrasikan nilai pendidikan karakter dalam pembelajaran siswa SMAN 10 Padang Kelas X Semester 1. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol.1 No.1 :30-38.

- McKenney, S. 2001. *Computer-Based Support for Science Education Materials Developer in Africa: Exploring Potential*. Enschede: Print Partners Ipskamp.
- Meltzer, D. E. 2002. *The Relationship between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Scores*. Am. J. Phys. Vol.70 No.12 :1.259-1.268.
- Mulyatiningsih, E. 2011. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Mutia, B., & Serevina, V.A.S. 2014. Pengembangan perangkat pembelajaran fisika SMA berbasis problem based learning sebagai implementasi scientific approach dan penilaian authentic. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol.3 No.1 :169-184.
- Nafiah, Y. N. 2014. Penerapan model problem-based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, Vol.4 No.1 :125-143.
- Ngalim, M. 2012. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Rosda.
- Nur, M. 2008. *Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah Universitas Negeri Surabaya.
- Marsudi. 2016. Efektivitas bahan ajar buku "panduan pembelajaran kebencanaan Kabupaten Klaten" pada bencana angin badai melalui strategi card sort di SMAN 1 Karanganom. *Thesis*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Parmin. 2014. Pengembangan panduan praktikum IPA terpadu berbasis inkuiri terbimbing tema fotosintesis untuk menumbuhkan keterampilan kerja ilmiah siswa SMP. *Unnes Science Education Journal*. Vol.3 No.3 :677-684.
- Permatasari, I. O. 2014. Penentuan koefisien serap bunyi papan partikel dari limbah tongkol jagung. *Jurnal Fisika*. Vol. 4 No. 1:11-16.
- Permendikbud, 2013. *Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Mendikbud.
- Permendiknas, 2013. *Standar Isi Lulusan*. Jakarta: Mendiknas.
- Piaget, J. (1954). *"The Construction of Reality in the Child"*. New York: Basic Books.

- Pistanty, M.A., dkk. 2015. Pengembangan modul IPA berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah. *Seminar Nasional Pendidikan Sains V*. SNPS V : 70-79.
- Praba. 2015. Pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis inkuiri terbimbing pada materi suhu dan perubahan. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol. 3 No. 3:123-132.
- Prastowo, A. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Probowati, Y.P. 2016. Pengembangan modul fisika menggunakan model PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kognitif dan partisipasi siswa dalam pembelajaran suhu dan kalor. *Prosiding Seminar Nasional Quantum*. Vol.1 No.2 :65-70.
- Purwo, W. 2016. Pengembangan modul fisika berbasis *generative learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika II 2016*. Vol.2 No.4 :66-71.
- Pusat Data dan Statistik Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. Nilai Rata-rata Sekolah UN. Online. *Diakses pada tanggal 17 Oktober 2017* dari alamat website <https://data.go.id/dataset/nilai-rata-rata-sekolah-un>. [Diakses 10 Juni 2018]
- Robih, M. Wildan. 2015. Pengaruh penerapan model pembelajaran inkuiri dan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa di SMK Negeri Lamongan. *Jurnal Administrasi Perkantoran*. Vol. 3 No 3 :1-16.
- Rusman. 2011. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Sendi, S., Sutrisno, dan Sinag, P. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Instruction untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa pada Pembelajaran Fisika. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Pembelajaran dan Sains (SNIPS)*. 3-4 Juli 2013. SNIPS:280-283.
- Sistyarini, dkk. 2017. Analisis validitas terhadap pengembangan handout berbasis masalah pada materi pencemaran lingkungan kelas VII SMP/MTS. *Proceeding Biology Education Conference*. Vol.14 No.1 :581-584.
- Subiantoro, A. W. 2008. *Pentingnya Praktikum dalam Pembelajaran IPA, Disampaikan dalam Kegiatan PPM bagi Guru IPA SMP Kota Yogyakarta*. Yogyakarta: FMIPA UNY.

- Sudjana, N. 2010. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- _____. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujadi. 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suparman, M. A. 2012. *Desain Instruksional Modern*. Jakarta: Erlangga.
- Surya, M. 2013. *Psikologi Guru: Konsep dan Aplikasi*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sutarto. 2000. Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika (Afkf) sebagai Alat Bantu Menanamkan Konsep Fisika. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing VI/3 Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 1999/2000*. Jember: Dekdibud UNEJ.
- Tarmizi. 2017. Penggunaan LKS berbasis PBL terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada materi cahaya di SMPN 1 Kembang Tanjong. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. Vol.5 No.1 :87-93.
- Tessemer, M. 1993. *Planning and Conductive Formative Evaluation*. London and Newyork. Routledge. <https://books.google.co.id/books> planning and conductive formative evaluation. Diakses tanggal 27 Maret 2018.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- _____. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Triutami, R. R., dan Ruwanto, B. 2017. Pengembangan Modul Pengayaan Berbasis Authentic Learning Pada Materi Pokok Fluida Dinamis Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Pemahaman Konsep Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 1 Jatisrono. Thesis. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Utami, F. 2015. *Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA Berbasis Inquiry Terbimbing Untuk Meningkatkan Practical Skill Siswa SMP Kelas VIII Semester Genap*. Yogyakarta: FMIPA UNY.

- Wijayanti, T. F. 2016. Pengembangan modul berbasis berpikir kritis disertai argument mapping pada materi sistem pernapasan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMA Negeri 5 Surakarta. *Jurnal Inkuiri*. Vol 5 No. 1:105-111.
- Wirman, R. P. 2013. Penerapan model pembelajaran problem based instruction pada jurusan fisika fakultas tarbiyah IAIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi. *Seminar Nasional MIPA dan PMIPA*. Vol 4 No.1:99-103.
- Widjajanti, D. B. 2013. *Problem Based Learning dan Contoh Implementasinya*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Widoretno, S. 2013. Penggunaan masalah dalam modul praktikum sebagai penuntun kegiatan lapangan pada matakuliah ekologi tumbuhan. *Seminar Loka Karya Nasional Pendidikan Biologi FKIP UNS*. Vol.10 No.2 :31-44.
- Wulandari, A.Y.P. 2015. Penerapan pembelajaran fisika berbasis hands on activities untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X MAN 2 Model Makassar. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol.3 No.2 :105-115.

LAMPIRAN A. MATRIKS PENELITIAN

MATRIKS PENELITIAN

| Judul | Latar Belakang | Rumusan Masalah | Variabel | Indikator | Sumber Data | Metode Penelitian |
|--|--|---|---|---|--|---|
| Pengembangan Modul Fisika Berbasis <i>Problem Based Learning</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMA | <p>1. Guru masih menerapkan pembelajaran yang bersifat konvensional dimana proses pembelajaran pada umumnya hanya melatih proses berpikir konvergen</p> <p>2. Guru tidak menggunakan modul pembelajaran yang melatih keterampilan belajar siswa</p> <p>3. Siswa belum mampu memahami dan mengkaitkan konsep-konsep fisika yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.</p> | <p>1. Bagaimanakah validitas modul fisika berbasis <i>Problem Based Learning</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMA?</p> <p>2. Bagaimanakah kepraktisan modul fisika berbasis <i>Problem Based Learning</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMA?</p> <p>3. Bagaimanakah keefektifan modul fisika berbasis <i>Problem Based Learning</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMA?</p> | <p>1. Variabel Bebas:</p> <p>a. Materi Impuls dan Momentum Linear</p> <p>2. Variabel Terikat:</p> <p>a. Modul fisika berbasis <i>Problem Based Learning</i></p> <p>3. Variabel Kontrol:</p> <p>a. Siswa SMA</p> | <p>1. Meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA yang meliputi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Focus • Reason • Inference • Situation • Clarity • Overview | <p>1. Subyek penelitian:</p> <p>a. Siswa kelas X SMA</p> <p>2. Informan:</p> <p>a. Guru bidang studi Fisika</p> <p>b. Siswa kelas X</p> <p>3. Dokumentasi:</p> <p>a. Daftar nama kelas X SMA</p> <p>b. Nilai ulangan harian mata pelajaran Fisika kelas X SMA</p> <p>4. Bahan rujukan:</p> <p>a. Buku literatur yang digunakan</p> | <p>1. Jenis penelitian:</p> <p>a. Pengembangan Research and Development</p> <p>2. Metode pengumpulan data:</p> <p>a. Observasi</p> <p>b. Wawancara</p> <p>c. Tes</p> <p>d. Angket</p> <p>3. Metode analisa data</p> <p>a. Validitas modul fisika berbasis <i>Problem Based Learning</i>:</p> <p style="text-align: center;">—</p> <p>Keterangan:</p> <p>V = validitas</p> <p>Tse = total skor empirik yang diperoleh</p> <p>Tsh = total skor maksimal</p> <p>b. Kepraktisan modul fisika berbasis <i>Problem Based Learning</i>: Angket kepraktisan modul berbasis <i>Problem Based Learning</i> dapat dihitung dengan menggunakan</p> <p style="text-align: center;">—</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | <p>Keterangan :</p> <p>P = presentase skor kepraktisan modul yang diperoleh</p> <p>f = skor yang diperoleh</p> <p>n = skor kepraktisan maksimal</p> <p>c. Keefektifan modul berbasis <i>Problem Based Learning</i>:</p> <p>() _____</p> <p>Keterangan :</p> <p>() nilai total</p> <p>= nilai post-test</p> <p>= nilai pre-test</p> <p>= nilai maksimal</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|

LAMPIRAN B. SILABUS

SILABUS PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA
 Kelas /Semester : X/ 2
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kompetensi Inti:

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

| Kompetensi Dasar | Materi Pembelajaran | Kegiatan Pembelajaran | Indikator | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|--|---|--|---|---|--------------------------|--|
| 3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam | Impuls dan Momentum Linear: <ul style="list-style-type: none"> Konsep impuls Konsep | Melakukan percobaan : <ul style="list-style-type: none"> Mengamati tentang momentum, impuls, hubungan antara impuls dan momentum | <ul style="list-style-type: none"> Menyebutkan konsep impuls dan momentum. Menjelaskan bunyi hukum kekekalan momentum. Menjelaskan jenis-jenis | Observasi Ceklist lembar pengamatan kegiatan eksperimen | 6 jam (3x2 JP) | Sumber: <ul style="list-style-type: none"> <i>Buku Pintar Belajar Fisika untuk</i> |

| Kompetensi Dasar | Materi Pembelajaran | Kegiatan Pembelajaran | Indikator | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|---|---|--|---|--|---------------|---|
| <p>kehidupan sehari-hari.</p> <p>4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana.</p> | <p>momentum,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hukum kekekalan momentum • Jenis-jenis tumbukan | <p>serta tumbukan .</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merancang dan membuat praktikum sederhana tentang impuls, momentum, hukum kekekalan momentum, dan tumbukan secara berkelompok. <p>Melakukan diskusi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan konsep momentum, impuls, hubungan antara impuls dan momentum serta hukum kekekalan momentum dalam berbagai penyelesaian masalah. • Mempresentasikan hasil percobaan di depan kelas. <p>Penugasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan berdasarkan hasil pengamatan | <p>tumbukan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghitung besarnya impuls, momentum dan hukum kekekalan momentum. • Menghitung besarnya koefisien restitusi. • Menyelidiki hubungan impuls dan momentum. • Membandingkan kecepatan sebelum dan sesudah pada berbagai jenis tumbukan. • Menganalisis besarnya koefisien restitusi pada berbagai jenis tumbukan. • Menghubungkan konsep impuls, momentum dan hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari. | <p>Tes Unjuk Kerja Laporan tertulis kelompok</p> <p>Tes Tes tertulis bentuk uraian dan pilihan ganda</p> | | <p><i>SMA/MA Kelas X-B Sagufindo Kinarya</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Modul Fisika Berbasis PBL • Referensi lain tentang impuls dan momentum linear |

LAMPIRAN C1. RPP 1 KELAS PENGEMBANGAN

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

| | |
|-------------------|------------------------------|
| Satuan Pendidikan | : SMA |
| Mata Pelajaran | : Fisika |
| Tema | : Impuls dan Momentum Linear |
| Sub Tema | : Konsep Momentum |
| Kelas/ Semester | : X /Genap |
| Waktu | : 2JP (2x 45menit) |

A. Kompetensi Inti (KI)

KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI-3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

| Kompetensi Dasar | Indikator |
|---|---|
| 3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari. | 3.10.1 Menjelaskan pengertian momentum. 3.10.2 Menghitung besarnya momentum melalui percobaan. 3.10.3 Menganalisis dan menyelesaikan berbagai |

| | |
|---|---|
| | permasalahan tentang konsep momentum melalui percobaan. 3.10.4 Menerapkan konsep momentum dalam kehidupan sehari-hari. |
| 4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana | |

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat:

- 1) Menjelaskan pengertian momentum
- 2) Menghitung besarnya momentum melalui percobaan
- 3) Menganalisis dan menyelesaikan berbagai permasalahan tentang konsep momentum melalui percobaan
- 4) Menerapkan konsep momentum dalam kehidupan sehari-hari

D. Materi Pembelajaran : Konsep momentum

Momentum dimiliki oleh benda yang bergerak. Momentum adalah kecenderungan benda yang bergerak untuk melanjutkan gerakannya pada kelajuan yang konstan. Momentum merupakan besaran vector yang searah dengan kecepatan benda. Momentum dapat dirumuskan sebagai hasil perkalian massa dengan kecepatan. Secara matematis dituliskan:

p = momentum linear (kg m/s)

m = massa benda (kg)

v = kecepatan benda (m/s)

3. Hubungan Impuls dan Momentum

a. Merumuskan hubungan impuls dan momentum

Hubungan antara impuls dan momentum dapat diturunkan dengan menggunakan hukum II Newton. Ditulis dengan hubungan:

b. Hukum II Newton dalam Bentuk Momentum

Berdasarkan hubungan impuls dan momentum diatas, diperoleh Hukum II Newton bentuk momentum:

Diperoleh Hukum II Newton bentuk momentum:

E. Strategi Pembelajaran

1. Pendekatan : *Problem Based Learning*
2. Metode : Diskusi, Eksperimen, Penugasan, Presentasi, Tanya Jawab
3. Media : Laptop, LCD, Papan tulis, Satu set bahan praktikum

F. Kegiatan Pembelajaran

- Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

| Langkah/fase | Kegiatan Pembelajaran | | Alokasi waktu |
|---|--|---|---------------|
| | Guru | Siswa | |
| 1. Kegiatan awal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan apersepsi dan motivasi 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimak dan menjawab apersepsi guru 2. Memperhatikan penjelasan guru | 5 menit |
| 2. Kegiatan inti Fase 1 : Mengarahkan siswa kepada masalah | <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyajikan pertanyaan/masalah autentik dalam kehidupan sehari-hari yang terdapat pada Modul 01 Kegiatan Belajar 01. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Memperhatikan penjelasan guru dan menjawab pertanyaan | 5 menit |
| Fase 2 : Mengorganisasikan siswa untuk belajar | <ol style="list-style-type: none"> 1. Membagi siswa dalam 7 kelompok, setiap kelompok terdiri dari 4 orang dan membagikan Modul 01 Konsep Impuls dan Momentum 2. Menjelaskan langkah-langkah eksperimen dan tugas yang harus dilakukan 3. Membimbing masing-masing kelompok untuk | <ol style="list-style-type: none"> 1. Berkumpul dengan kelompoknya masing-masing 2. Memperhatikan penjelasan guru 3. Siswa dalam kelompok menyusun jawaban | 10 menit |

| Langkah/fase | Kegiatan Pembelajaran | | Alokasi waktu |
|---|---|--|---------------|
| | Guru | Siswa | |
| | menyusun jawaban | | |
| Fase 3 : Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok | <ol style="list-style-type: none"> 1. Membimbing siswa melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk percobaan yang ada pada Modul 01 2. Memantau dan membantu kegiatan penyelidikan pada setiap kelompok 3. Membimbing siswa untuk mengisi Modul 01 yang sudah diberikan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk yang tertera di Modul 01 2. Setiap siswa berperan aktif untuk bekerjasama melaksanakan penyelidikan dan berdiskusi dalam memecahkan masalah 3. Setiap kelompok berperan aktif mengisi Modul 01 | 30 menit |
| Fase 4 : Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya | <ol style="list-style-type: none"> 1. Meminta salah satu kelompok untuk menyajikan laporan hasil penyelidikan di depan kelas 2. Membimbing jalannya diskusi di depan kelas | <ol style="list-style-type: none"> 1. Salah satu kelompok menyajikan laporan hasil penyelidikan dan kelompok lain mendengarkan dengan seksama 2. Setiap kelompok menanggapi hasil penyelidikan dari kelompok yang presentasi | 20 menit |
| Fase 5 : Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama siswa membahas laporan yang telah disajikan oleh masing-masing kelompok di depan kelas 2. Guru bersama siswa menyimpulkan hasil penyajian kelompok dan mengevaluasi proses yang ditempuh selama penyelidikan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Memperhatikan penjelasan guru 2. Menyimpulkan hasil penyajian kelompok dan aktif bertanya jika mengalami kesulitan | 15 menit |
| 3. Kegiatan penutup | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari dan memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah mempresentasikan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari | 5 menit |

| Langkah/fase | Kegiatan Pembelajaran | | Alokasi waktu |
|--------------|---|---|---------------|
| | Guru | Siswa | |
| | hasil percobaannya 2. Guru mengingatkan siswa tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya | 2. Mendengarkan penjelasan yang diberikan oleh guru | |

G. Sumber Pembelajaran

1. Silabus
2. Modul fisika berbasis *Problem Based Learning*
3. Buku Pintar Belajar Fisika untuk SMA/MA Kelas X-B (Sagufindo Kinarya)

H. Penilaian

Penilaian yang digunakan berbasis kelas dan menggunakan instrumen penilaian berikut:

1. Metode dan bentuk instrumen

| METODE | BENTUK INSTRUMEN |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Observasi | <ul style="list-style-type: none"> • Lembar penilaian praktikum |
| <ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis | <ul style="list-style-type: none"> • Tes kemampuan berpikir kritis (pilihan ganda) |

2. Instrumen

- a. Observasi (Lembar penilaian praktikum)

| No | Aspek yang dinilai | Skala Penilaian | | | |
|------------|--|-----------------|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | Menggunakan alat dan bahan sesuai petunjuk modul | | | | |
| 2 | Ketepatan dalam prosedur ilmiah | | | | |
| 3 | Ketepatan dalam pengamatan | | | | |
| 4 | Terlibat secara aktif dalam kegiatan praktikum | | | | |
| 5 | Kerapian/kebersihan setelah praktikum | | | | |
| Skor total | | | | | |
| Komentar | | | | | |

Skor maksimal : $3 \times 5 = 15$

Rubrik penilaian

| No | Aspek yang diamati | Keterangan | |
|----|--|------------|---|
| 1 | Menggunakan alat dan bahan sesuai petunjuk modul | 0 | Tidak menggunakan alat sesuai petunjuk modul |
| | | 1 | Menggunakan alat 10% - 50% |
| | | 2 | Menggunakan alat 51% - 80 % |
| | | 3 | Menggunakan alat sesuai petunjuk modul |
| 2 | Ketepatan dalam prosedur ilmiah | 0 | Melakukan kerja ilmiah tidak benar dan tidak runtut |
| | | 1 | Melakukan kerja ilmiah kurang benar tetapi runtut |
| | | 2 | Melakukan kerja ilmiah benar tetapi tidak runtut |
| | | 3 | Melakukan kerja ilmiah benar dan runtut |
| 3 | Ketepatan dalam pengamatan | 0 | Tidak melakukan pengamatan dan mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam objek pengamatan dengan benar |
| | | 1 | Melakukan pengamatan dan mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam objek pengamatan tetapi tidak mengikuti petunjuk kerja, hasil pengamatan tidak lengkap, dan tidak tepat waktu |
| | | 2 | Melakukan pengamatan dan mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam objek pengamatan sesuai petunjuk kerja, hasil pengamatan lengkap, dan tepat waktu |
| | | 3 | Melakukan pengamatan dan mengidentifikasi informasi yang terdapat |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | | | dalam objek pengamatan sesuai petunjuk kerja, hasil pengamatan lengkap, benar, dan tepat waktu |
| 4 | Terlibat secara aktif dalam kegiatan praktikum | 0 | Tidak aktif dalam kegiatan praktikum |
| | | 1 | Aktif dalam kegiatan praktikum dengan cara ikut andil 1 kali diskusi |
| | | 2 | Aktif dalam kegiatan praktikum 2 kali diskusi |
| | | 3 | Aktif dalam kegiatan praktikum > 3 kali berdiskusi |
| 5 | Kerapian/kebersihan setelah praktikum | 0 | Tidak merapikan/membersihkan tempat pengamatan dan alat yang digunakan |
| | | 1 | Merapikan/membersihkan tempat pengamatan tetapi tidak mengembalikan alat yang digunakan |
| | | 2 | Tidak merapikan/membersihkan tempat pengamatan tetapi mengembalikan alat yang digunakan |
| | | 3 | Merapikan/membersihkan tempat pengamatan dan alat yang digunakan dengan tertib |

Probolinggo, Januari 2019

Mengetahui,

Guru Bidang Studi Fisika

Peneliti

Issi Anissa, S.Pd.

NIP. 19851221 200903 2 003

Nurin Wismatul Jannah, S.Pd.

NIM. 160220104025

LAMPIRAN C2. RPP 2 KELAS PENGEMBANGAN

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

| | |
|-------------------|------------------------------|
| Satuan Pendidikan | : SMA |
| Mata Pelajaran | : Fisika |
| Tema | : Impuls dan Momentum Linear |
| Sub Tema | : Konsep Impuls |
| Kelas/ Semester | : X /Genap |
| Waktu | : 2JP (2x 45menit) |

A. Kompetensi Inti (KI)

KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI-3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

| Kompetensi Dasar | Indikator |
|---|--|
| 3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari. | 3.10.1 Menjelaskan pengertian impuls. 3.10.2 Menghitung besarnya impuls melalui percobaan. 3.10.3 Menganalisis dan menyelesaikan berbagai permasalahan tentang konsep impuls, melalui percobaan 3.10.4 Menerapkan konsep impuls dalam kehidupan sehari-hari |
| 4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana | |

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat:

- 1) Menjelaskan pengertian impuls
- 2) Menghitung besarnya impuls melalui percobaan
- 3) Menganalisis dan menyelesaikan berbagai permasalahan tentang konsep impuls melalui percobaan
- 4) Menerapkan konsep impuls dalam kehidupan sehari-hari

D. Materi Pembelajaran : Konsep impuls dan momentum

Untuk membuat suatu benda yang diam menjadi bergerak diperlukan sebuah gaya yang bekerja pada benda tersebut selama interval waktu tertentu. Gaya yang diperlukan untuk membuat sebuah benda tersebut bergerak dalam interval waktu tertentu disebut impuls. Secara matematis dituliskan:

dengan:

F = gaya (N)

Δt = waktu (s)

I = impuls (N.s)

E. Strategi Pembelajaran

1. Model : *Problem Based Learning*
2. Metode : Diskusi, Eksperimen, Penugasan, Presentasi, Tanya Jawab

3. Media : Laptop, LCD, Papan tulis, Satu set bahan praktikum

F. Kegiatan Pembelajaran

- Pertemuan Kedua (2 x 45 menit)

| Langkah/fase | Kegiatan Pembelajaran | | Alokasi waktu |
|--|---|--|---------------|
| | Guru | Siswa | |
| 1. Kegiatan awal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan apersepsi dan motivasi 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimak dan menjawab apersepsi guru 2. Memperhatikan penjelasan guru | 5 menit |
| 2. Kegiatan inti | | | |
| Fase 1 : Mengarahkan siswa kepada masalah | 1. Mengemukakan pertanyaan/masalah autentik dalam kehidupan sehari-hari yang terdapat pada Modul 02 Kegiatan Belajar 01. | 1. Memperhatikan penjelasan guru dan menjawab pertanyaan | 5 menit |
| Fase 2 : Mengorganisasikan siswa untuk belajar | <ol style="list-style-type: none"> 1. Membagi siswa dalam 7 kelompok, setiap kelompok terdiri dari 4 orang dan membagikan Modul 02 Konsep Impuls dan Momentum 2. Menjelaskan langkah-langkah eksperimen dan tugas yang harus dilakukan 3. Membimbing masing-masing kelompok untuk menyusun jawaban | <ol style="list-style-type: none"> 1. Berkumpul dengan kelompoknya masing-masing 2. Memperhatikan penjelasan guru 3. Siswa dalam kelompok menyusun jawaban | 10 menit |
| Fase 3 : Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok menggunakan concept mapping | <ol style="list-style-type: none"> 1. Membimbing siswa melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk percobaan yang ada pada Modul 02 2. Memantau dan membantu kegiatan penyelidikan pada setiap kelompok 3. Membimbing siswa untuk mengisi Modul 02 yang sudah diberikan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk yang tertera di Modul 02 2. Setiap siswa berperan aktif untuk bekerjasama melaksanakan penyelidikan dan berdiskusi dalam memecahkan masalah 3. Setiap kelompok berperan aktif mengisi Modul 02 | 30 menit |
| Fase 4 : Mengembangkan | 1. Meminta salah satu kelompok untuk menyajikan laporan hasil | 1. Salah satu kelompok menyajikan laporan hasil penyelidikan dan | 20 menit |

| Langkah/fase | Kegiatan Pembelajaran | | Alokasi waktu |
|---|--|--|---------------|
| | Guru | Siswa | |
| dan mempresentasikan hasil karya | <p>penyelidikan di depan kelas</p> <p>2. Membimbing jalannya diskusi di depan kelas</p> | <p>kelompok lain mendengarkan dengan seksama</p> <p>2. Setiap kelompok menanggapi hasil penyelidikan dari kelompok yang presentasi</p> | |
| Fase 5 : Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah | <p>1. Guru bersama siswa membahas laporan yang telah disajikan oleh masing-masing kelompok di depan kelas</p> <p>2. Guru bersama siswa menyimpulkan hasil penyajian kelompok dan mengevaluasi proses yang ditempuh selama penyelidikan</p> | <p>1. Memperhatikan penjelasan guru</p> <p>2. Menyimpulkan hasil penyajian kelompok dan aktif bertanya jika mengalami kesulitan</p> | 15 menit |
| 3. Kegiatan penutup | <p>1. Guru membimbing siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari dan memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah mempresentasikan hasil percobaannya</p> <p>2. Guru mengingatkan siswa tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya</p> | <p>1. Membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari</p> <p>2. Mendengarkan penjelasan yang diberikan oleh guru</p> | 5 menit |

G. Sumber Pembelajaran

1. Silabus
2. Modul berbasis *Problem Based Learning*
3. Buku Pintar Belajar Fisika untuk SMA/MA Kelas X-B (Sagufindo Kinarya)

H. Penilaian

Penilaian yang digunakan berbasis kelas dan menggunakan instrumen penilaian berikut:

1. Metode dan bentuk instrumen

| METODE | BENTUK INSTRUMEN |
|-------------|------------------------------|
| • Observasi | • Lembar penilaian praktikum |

| | |
|----------------|---|
| • Tes tertulis | • Tes kemampuan berpikir kritis (pilihan ganda) |
|----------------|---|

2. Instrumen

a. Observasi (Lembar penilaian praktikum)

| No | Aspek yang dinilai | Skala Penilaian | | | |
|------------|--|-----------------|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | Menggunakan alat dan bahan sesuai petunjuk modul | | | | |
| 2 | Ketepatan dalam prosedur ilmiah | | | | |
| 3 | Ketepatan dalam pengamatan | | | | |
| 4 | Terlibat secara aktif dalam kegiatan praktikum | | | | |
| 5 | Kerapian/kebersihan setelah praktikum | | | | |
| Skor total | | | | | |
| Komentar | | | | | |

Skor maksimal : $3 \times 5 = 15$

Rubrik penilaian

| No | Aspek yang diamati | Keterangan | |
|----|--|------------|---|
| 1 | Menggunakan alat dan bahan sesuai petunjuk modul | 0 | Tidak menggunakan alat sesuai petunjuk modul |
| | | 1 | Menggunakan alat 10% - 50% |
| | | 2 | Menggunakan alat 51% - 80 % |
| | | 3 | Menggunakan alat sesuai petunjuk modul |
| 2 | Ketepatan dalam prosedur ilmiah | 0 | Melakukan kerja ilmiah tidak benar dan tidak runtut |
| | | 1 | Melakukan kerja ilmiah kurang benar tetapi runtut |
| | | 2 | Melakukan kerja ilmiah benar tetapi tidak runtut |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | 3 | Melakukan kerja ilmiah benar dan runtut |
| 3 | Ketepatan dalam pengamatan | 0 | Tidak melakukan pengamatan dan mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam objek pengamatan dengan benar |
| | | 1 | Melakukan pengamatan dan mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam objek pengamatan tetapi tidak mengikuti petunjuk kerja, hasil pengamatan tidak lengkap, dan tidak tepat waktu |
| | | 2 | Melakukan pengamatan dan mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam objek pengamatan sesuai petunjuk kerja, hasil pengamatan lengkap, dan tepat waktu |
| | | 3 | Melakukan pengamatan dan mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam objek pengamatan sesuai petunjuk kerja, hasil pengamatan lengkap, benar, dan tepat waktu |
| 4 | Terlibat secara aktif dalam kegiatan praktikum | 0 | Tidak aktif dalam kegiatan praktikum |
| | | 1 | Aktif dalam kegiatan praktikum dengan cara ikut andil 1 kali diskusi |
| | | 2 | Aktif dalam kegiatan praktikum 2 kali diskusi |
| | | 3 | Aktif dalam kegiatan praktikum > 3 kali berdiskusi |
| 5 | Kerapian/kebersihan setelah praktikum | 0 | Tidak merapikan/membersihkan tempat pengamatan dan alat yang digunakan |
| | | 1 | Merapikan/membersihkan tempat pengamatan tetapi tidak mengembalikan alat yang digunakan |
| | | 2 | Tidak merapikan/membersihkan tempat |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | | pengamatan tetapi mengembalikan alat yang digunakan |
| | | 3 | Merapikan/membersihkan tempat pengamatan dan alat yang digunakan dengan tertib |

J. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian yang digunakan berbasis kelas dan menggunakan instrumen penilaian berikut:

| TEKNIK | BENTUK INSTRUMEN |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan sikap | <ul style="list-style-type: none"> • Lembar pengamatan sikap |
| <ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan psikomotorik | <ul style="list-style-type: none"> • Lembar pengamatan psikomotorik |

Probolinggo, Januari 2019

Mengetahui,
Guru Bidang Studi Fisika

Peneliti

Issi Anissa, S.Pd.

NIP. 19851221 200903 2 003

Nurin Wismatul Jannah, S.Pd.

NIM. 160220104025

LAMPIRAN C3. RPP 3 KELAS PENGEMBANGAN

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

| | |
|-------------------|------------------------------|
| Satuan Pendidikan | : SMA |
| Mata Pelajaran | : Fisika |
| Tema | : Impuls dan Momentum Linear |
| Sub Tema | : Hukum Kekekalan Momentum |
| Kelas/ Semester | : X /Genap |
| Waktu | : 2JP (2x 45menit) |

A. Kompetensi Inti (KI)

KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI-3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

| Kompetensi Dasar | Indikator |
|--|--|
| 3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan | 3.10.1 Menjelaskan pengertian hukum kekekalan momentum 3.10.2 Menghitung besarnya hukum kekekalan |

| | |
|---|--|
| sehari-hari. | <p>momentum melalui percobaan .</p> <p>3.10.3 Menganalisis dan menyelesaikan berbagai permasalahan tentang konsep hukum kekekalan momentum melalui percobaan</p> <p>3.10.4 Menerapkan konsep hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari,</p> |
| 4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana | |

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat:

- 1) Menjelaskan pengertian hukum kekekalan momentum
- 2) Menghitung besarnya hukum kekekalan momentum melalui percobaan
- 3) Menganalisis dan menyelesaikan berbagai permasalahan tentang konsep hukum kekekalan momentum melalui percobaan
- 4) Menerapkan konsep hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari

D. Materi Pembelajaran : Hukum kekekalan momentum

1) Hukum Kekekalan Momentum

Menurut hukum kekekalan momentum, apabila pada sistem tidak ada gaya luar yang bekerja, momentum sistem sebelum dan sesudah tumbukan adalah sama. Jadi hukum kekekalan momentum akan berlaku pada setiap tumbukan dua atau lebih jika tidak ada gaya luar.



Gambar 1. Peristiwa tumbukan antara bola bilyar A dan bola bilyar B.

Sebelum kedua benda tumbukan, kecepatan masing-masing benda adalah v_1 dan v_2 . Kemudian, terjadi tumbukan. Sesudah bertumbukan, kecepatannya menjadi v_1' dan v_2' . Gaya pada benda AB adalah gaya dari m_1 yang dipakai untuk

menumbuk m_2 dan gaya BA adalah gaya dari m_2 yang dipakai untuk menumbuk m_1 . Menurut hukum III Newton tentang gaya aksi-reaksi akan berlaku:

$$\left(\quad \quad \quad \right) \quad \left(\quad \quad \quad \right)$$

Oleh karena impuls sama dengan perubahan momentum, maka:

$$\left(\quad \quad \quad \right) \quad \left(\quad \quad \quad \right)$$

Jika momentum benda sebelum tumbukan dan momentum benda setelah tumbukan dikelompokkan pada ruas yang berbeda, akan diperoleh hukum kekekalan momentum yang dirumuskan:

2) Aplikasi Hukum Kekekalan Momentum

- Pistol

Sebuah pistol yang digantung pada seutas tali. Saat peluru ditembakkan ke kanan dengan alat jarak jauh seperti remote, senapan akan tertolak ke kiri. Percepatan yang diterima oleh pistol ini berasal dari gaya reaksi peluru pada pistol (hukum III Newton).

- Roket

Percepatan roket diperoleh dengan cara yang mirip dengan bagaimana senapan memperoleh percepatan. Percepatan roket berasal dari tolakan gas yang disebarkan roket. Tiap molekul gas dapat dianggap sebagai peluru kecil yang ditembakkan roket. Jika gaya gravitasi diabaikan, maka peristiwa peluncuran roket memenuhi hukum kekekalan momentum. Mula-mula sistem roket diam, sehingga momentumnya nol. Sesudah gas menyembur keluar dari ekor roket, momentum sistem tetap. Artinya momentum sebelum dan sesudah gas keluar sama. Berdasarkan hukum kekekalan momentum, besarnya kelajuan roket

tergantung banyaknya bahan bakar yang digunakan dan besar kelajuan semburan gas.

- Balon

Saat sebuah balon ditiup lalu dilepaskan, maka balon itu akan melesat dengan cepat, terkadang berbelok-belok di udara. Saat balon itu melesat, udara di dalam balon keluar dengan arah yang berlawanan dengan arah gerak balon. Ini merupakan contoh hukum kekekalan momentum yang sangat sederhana. Momentum udara yang keluar dari balon mengimbangi momentum balon yang melesat dalam arah yang berlawanan tersebut.

E. Strategi Pembelajaran

1. Model : *Problem Based Learning*
2. Metode : Diskusi, Eksperimen, Penugasan, Presentasi, Tanya Jawab
3. Media : Laptop, LCD, Papan tulis, Satu set bahan praktikum

F. Kegiatan Pembelajaran

- Pertemuan Ketiga (2 x 45 menit)

| Langkah/fase | Kegiatan Pembelajaran | | Alokasi waktu |
|---|--|---|---------------|
| | Guru | Siswa | |
| 1. Kegiatan awal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan apersepsi dan motivasi 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimak dan menjawab apersepsi guru 2. Memperhatikan penjelasan guru | 5 menit |
| 2. Kegiatan inti Fase 1 : Mengarahkan siswa kepada masalah | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengemukakan pertanyaan/masalah autentik dalam kehidupan sehari-hari yang terdapat pada Modul 03 Kegiatan Belajar 01: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Memperhatikan penjelasan guru dan menjawab pertanyaan | 5 menit |

| Langkah/fase | Kegiatan Pembelajaran | | Alokasi waktu |
|--|---|--|---------------|
| | Guru | Siswa | |
| Fase 2 : Mengorganisasikan siswa untuk belajar | <ol style="list-style-type: none"> 1. Membagi siswa dalam 7 kelompok, setiap kelompok terdiri dari 4 orang dan membagikan Modul 03 Hukum Kekekalan Momentum 2. Menjelaskan langkah-langkah eksperimen dan tugas yang harus dilakukan 3. Membimbing masing-masing kelompok untuk menyusun jawaban | <ol style="list-style-type: none"> 1. Berkumpul dengan kelompoknya masing-masing 2. Memperhatikan penjelasan guru 3. Siswa dalam kelompok menyusun jawaban | 10 menit |
| Fase 3 : Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok menggunakan concept mapping | <ol style="list-style-type: none"> 1. Membimbing siswa melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk percobaan yang ada pada Modul 03 2. Memantau dan membantu kegiatan penyelidikan pada setiap kelompok 3. Membimbing siswa untuk mengisi Modul 03 yang sudah diberikan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk yang tertera di Modul 03 2. Setiap siswa berperan aktif untuk bekerjasama melaksanakan penyelidikan dan berdiskusi dalam memecahkan masalah 3. Setiap kelompok berperan aktif mengisi Modul 03 | 30 menit |
| Fase 4 : Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya | <ol style="list-style-type: none"> 1. Meminta salah satu kelompok untuk menyajikan laporan hasil penyelidikan di depan kelas 2. Membimbing jalannya diskusi di depan kelas | <ol style="list-style-type: none"> 1. Salah satu kelompok menyajikan laporan hasil penyelidikan dan kelompok lain mendengarkan dengan seksama 2. Setiap kelompok menanggapi hasil penyelidikan dari kelompok yang presentasi | 20 menit |
| Fase 5 : Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama siswa membahas laporan yang telah disajikan oleh masing-masing kelompok di depan kelas 2. Guru bersama siswa menyimpulkan hasil penyajian kelompok dan mengevaluasi proses yang | <ol style="list-style-type: none"> 1. Memperhatikan penjelasan guru 2. Menyimpulkan hasil penyajian kelompok dan aktif bertanya jika mengalami kesulitan | 15 menit |

| Langkah/fase | Kegiatan Pembelajaran | | Alokasi waktu |
|----------------------------|---|---|---------------|
| | Guru | Siswa | |
| | ditempuh selama penyelidikan | | |
| 3. Kegiatan penutup | 1. Guru membimbing siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari dan memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah mempresentasikan hasil percobaannya 2. Guru mengingatkan siswa tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya | 1. Membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari 2. Mendengarkan penjelasan yang diberikan oleh guru | 5 menit |

G. Sumber Pembelajaran

1. Silabus
2. Modul berbasis *Problem Based Learning*
3. Buku Pintar Belajar Fisika untuk SMA/MA Kelas X-B (Sagufindo Kinarya)

H. Penilaian

Penilaian yang digunakan berbasis kelas dan menggunakan instrumen penilaian berikut:

1. Metode dan bentuk instrumen

| METODE | BENTUK INSTRUMEN |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Observasi | <ul style="list-style-type: none"> • Lembar penilaian praktikum |
| <ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis | <ul style="list-style-type: none"> • Tes kemampuan berpikir kritis (pilihan ganda) |

2. Instrumen

- a. Observasi (Lembar penilaian praktikum)

| No | Aspek yang dinilai | Skala Penilaian | | | |
|----|--|-----------------|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | Menggunakan alat dan bahan sesuai petunjuk modul | | | | |
| 2 | Ketepatan dalam prosedur ilmiah | | | | |
| 3 | Ketepatan dalam pengamatan | | | | |

| | | | | | |
|------------|--|--|--|--|--|
| 4 | Terlibat secara aktif dalam kegiatan praktikum | | | | |
| 5 | Kerapian/kebersihan setelah praktikum | | | | |
| Skor total | | | | | |
| Komentar | | | | | |

Skor maksimal : $3 \times 5 = 15$

Rubrik penilaian

| No | Aspek yang diamati | Keterangan | |
|----|--|------------|---|
| 1 | Menggunakan alat dan bahan sesuai petunjuk modul | 0 | Tidak menggunakan alat sesuai petunjuk modul |
| | | 1 | Menggunakan alat 10% - 50% |
| | | 2 | Menggunakan alat 51% - 80 % |
| | | 3 | Menggunakan alat sesuai petunjuk modul |
| 2 | Ketepatan dalam prosedur ilmiah | 0 | Melakukan kerja ilmiah tidak benar dan tidak runtut |
| | | 1 | Melakukan kerja ilmiah kurang benar tetapi runtut |
| | | 2 | Melakukan kerja ilmiah benar tetapi tidak runtut |
| | | 3 | Melakukan kerja ilmiah benar dan runtut |
| 3 | Ketepatan dalam pengamatan | 0 | Tidak melakukan pengamatan dan mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam objek pengamatan dengan benar |
| | | 1 | Melakukan pengamatan dan mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam objek pengamatan tetapi tidak mengikuti petunjuk kerja, hasil pengamatan tidak lengkap, dan tidak tepat waktu |
| | | 2 | Melakukan pengamatan dan |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | | | mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam objek pengamatan sesuai petunjuk kerja, hasil pengamatan lengkap, dan tepat waktu |
| | | 3 | Melakukan pengamatan dan mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam objek pengamatan sesuai petunjuk kerja, hasil pengamatan lengkap, benar, dan tepat waktu |
| 4 | Terlibat secara aktif dalam kegiatan praktikum | 0 | Tidak aktif dalam kegiatan praktikum |
| | | 1 | Aktif dalam kegiatan praktikum dengan cara ikut andil 1 kali diskusi |
| | | 2 | Aktif dalam kegiatan praktikum 2 kali diskusi |
| | | 3 | Aktif dalam kegiatan praktikum > 3 kali berdiskusi |
| 5 | Kerapian/kebersihan setelah praktikum | 0 | Tidak merapikan/membersihkan tempat pengamatan dan alat yang digunakan |
| | | 1 | Merapikan/membersihkan tempat pengamatan tetapi tidak mengembalikan alat yang digunakan |
| | | 2 | Tidak merapikan/membersihkan tempat pengamatan tetapi mengembalikan alat yang digunakan |
| | | 3 | Merapikan/membersihkan tempat pengamatan dan alat yang digunakan dengan tertib |

Probolinggo, Januari 2019

Mengetahui,

Guru Bidang Studi Fisika

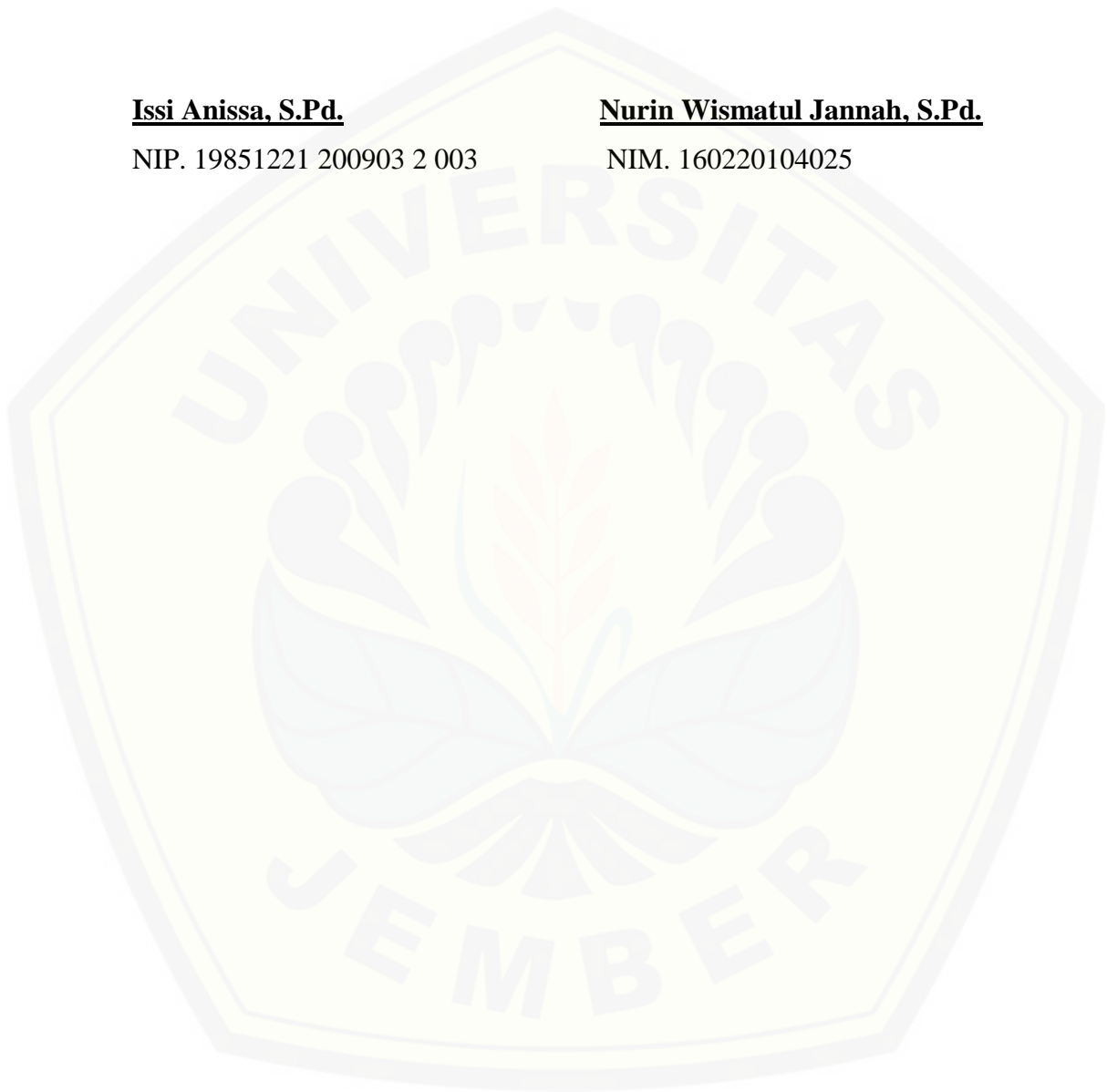
Peneliti

Issi Anissa, S.Pd.

NIP. 19851221 200903 2 003

Nurin Wismatul Jannah, S.Pd.

NIM. 160220104025



LAMPIRAN C4. RPP 4 KELAS PENGEMBANGAN

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

| | |
|-------------------|------------------------------|
| Satuan Pendidikan | : SMA |
| Mata Pelajaran | : Fisika |
| Tema | : Impuls dan Momentum Linear |
| Sub Tema | : Tumbukan |
| Kelas/ Semester | : X /Genap |
| Waktu | : 2JP (2x 45menit) |

A. Kompetensi Inti (KI)

KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI-3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

| Kompetensi Dasar | Indikator |
|---|---|
| 3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari. | 3.10.1 Menjelaskan pengertian tumbukan 3.10.2 Menghitung besarnya tumbukan lenting sebagian melalui percobaan. 3.10.3 Menganalisis dan menyelesaikan berbagai |

| | |
|---|--|
| | permasalahan tentang konsep tumbukan lenting sebagian melalui percobaan. 3.10.4 Menerapkan konsep tumbukan dalam kehidupan sehari-hari. |
| 4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana | |

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat:

- 1) Menjelaskan pengertian tumbukan
- 2) Menghitung besarnya tumbukan lenting sebagian melalui percobaan
- 3) Menganalisis dan menyelesaikan berbagai permasalahan tentang konsep tumbukan lenting sebagian melalui percobaan
- 4) Menerapkan konsep tumbukan dalam kehidupan sehari-hari

D. Materi Pembelajaran : Tumbukan

Benda dikatakan bertumbukan jika dalam gerakannya mengalami persinggungan dengan benda lain sehingga saling memberikan gaya. Jika tidak terdapat gaya luar yang bekerja, momentum total kedua benda adalah konstan. Pada tumbukan dua partikel atau lebih berlaku hukum kekekalan momentum dan kekekalan energi mekanik. Jenis tumbukan dapat dibedakan dengan suatu besaran, yaitu koefisien restitusi. Koefisien restitusi adalah rasio besarnya kecepatan relatif sesudah dengan sebelum tumbukan dua buah benda. Koefisien restitusi dirumuskan:

$$e = - \frac{(v_1' - v_2')}{v_1 - v_2}$$

Berdasarkan nilai koefisien restitusi, maka ditentukan bahwa:

- Untuk tumbukan lenting sempurna (elastis sempurna) nilai $e = 1$
- Untuk tumbukan lenting sebagian nilai $0 < e < 1$
- Untuk tumbukan tidak lenting sama sekali nilai $e = 0$

Tumbukan dibedakan menjadi:

- Tumbukan lenting sempurna

Pada tumbukan lenting sempurna, energi mekanik sistem kekal dan berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik. Pada tumbukan lenting

sempurna kecepatan relatif benda sebelum tumbukan dan setelah tumbukan besarnya tetap, hanya saja arahnya berlawanan.

- Tumbukan lenting sebagian

Pada tumbukan lenting sebagian, hanya berlaku hukum kekekalan momentum. Energi kinetik total lebih kecil daripada energi kinetik awal. Untuk kasus bola yang dijatuhkan dari ketinggian h dengan kecepatan awal nol diberikan persamaan:

$$0 + mgh = \frac{1}{2} mv_1^2 + 0$$

$$v_1 = \sqrt{2gh}$$

Gerak bola sesaat setelah terjadi tumbukan yaitu:

$$v_1' = -\sqrt{2gh}$$

Karena lantai diam, maka kecepatan lantai sebelum dan sesudah tumbukan adalah nol, sehingga besarnya koefisien restitusi adalah:

$$e = -\frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2} = \frac{v_1' - 0}{v_1 - 0}$$

$$e = -\frac{v_1'}{v_1} = -\frac{(\sqrt{2gh_2})}{\sqrt{2gh_1}}$$

$$e = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$$

- Tumbukan tidak lenting sama sekali

Tumbukan tidak lenting sama sekali terjadi jika setelah tumbukan kedua benda menyatu dan bergerak bersama-sama. Artinya kedua benda memiliki kecepatan yang sama setelah tumbukan. Pada tumbukan ini berlaku hukum kekekalan momentum

E. Strategi Pembelajaran

1. Model : *Problem Based Learning*
2. Metode : Diskusi, Eksperimen, Penugasan, Presentasi, Tanya Jawab
3. Media : Laptop, LCD, Papan tulis, Satu set bahan praktikum

F. Kegiatan Pembelajaran

- Pertemuan Keempat (2 x 45 menit)

| Langkah/fase | Kegiatan Pembelajaran | | Alokasi waktu |
|--|---|--|---------------|
| | Guru | Siswa | |
| 1. Kegiatan awal | 1. Memberikan apersepsi dan motivasi 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | 1. Menyimak dan menjawab apersepsi guru 2. Memperhatikan penjelasan guru | 5 menit |
| 2. Kegiatan inti | | | |
| Fase 1 : Mengarahkan siswa kepada masalah | 1. Mengemukakan pertanyaan/masalah autentik dalam kehidupan sehari-hari yang terdapat pada Modul 04 Kegiatan Belajar 01: | 1. Memperhatikan penjelasan guru dan menjawab pertanyaan | 5 menit |
| Fase 2 : Mengorganisasikan siswa untuk belajar | 1. Membagi siswa dalam 6 kelompok, setiap kelompok terdiri dari 4 orang dan membagikan Modul 04 Tumbukan 2. Menjelaskan langkah-langkah eksperimen dan tugas yang harus dilakukan 3. Membimbing masing-masing kelompok untuk menyusun jawaban | 1. Berkumpul dengan kelompoknya masing-masing 2. Memperhatikan penjelasan guru 3. Siswa dalam kelompok menyusun jawaban | 10 menit |
| Fase 3 : Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok | 1. Membimbing siswa melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk percobaan yang ada pada Modul 04 2. Memantau dan membantu kegiatan penyelidikan pada setiap kelompok 3. Membimbing siswa untuk mengisi Modul 04 yang sudah diberikan | 1. Melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk yang tertera di Modul 04 2. Setiap siswa berperan aktif untuk bekerjasama melaksanakan penyelidikan dan berdiskusi dalam memecahkan masalah 3. Setiap kelompok berperan aktif mengisi Modul 04 | 30 menit |
| Fase 4 : Mengembangkan dan mempresentasikan hasil | 1. Meminta salah satu kelompok untuk menyajikan laporan hasil penyelidikan di depan kelas | 1. Salah satu kelompok menyajikan laporan hasil penyelidikan dan kelompok lain mendengarkan dengan | 20 menit |

| Langkah/fase | Kegiatan Pembelajaran | | Alokasi waktu |
|---|---|--|---------------|
| | Guru | Siswa | |
| karya | 2. Membimbing jalannya diskusi di depan kelas | seksama 2. Setiap kelompok menanggapi hasil penyelidikan dari kelompok yang presentasi | |
| Fase 5 : Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah | 1. Guru bersama siswa membahas laporan yang telah disajikan oleh masing-masing kelompok di depan kelas 2. Guru bersama siswa menyimpulkan hasil penyajian kelompok dan mengevaluasi proses yang ditempuh selama penyelidikan | 1. Memperhatikan penjelasan guru 2. Menyimpulkan hasil penyajian kelompok dan aktif bertanya jika mengalami kesulitan | 15 menit |
| 3. Kegiatan penutup | 1. Guru membimbing siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari dan memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah mempresentasikan hasil percobaannya 2. Guru mengingatkan siswa tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya | 1. Membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari 2. Mendengarkan penjelasan yang diberikan oleh guru | 5 menit |

G. Sumber Pembelajaran

1. Silabus
2. Modul berbasis *Problem Based Learning*
3. Buku Pintar Belajar Fisika untuk SMA/MA Kelas X-B (Sagufindo Kinarya)

H. Penilaian

Penilaian yang digunakan berbasis kelas dan menggunakan instrumen penilaian berikut:

1. Metode dan bentuk instrumen

| METODE | BENTUK INSTRUMEN |
|-------------|------------------------------|
| • Observasi | • Lembar penilaian praktikum |

| | |
|----------------|---|
| • Tes tertulis | • Tes kemampuan berpikir kritis (pilihan ganda) |
|----------------|---|

2. Instrumen

a. Observasi (Lembar penilaian praktikum)

| No | Aspek yang dinilai | Skala Penilaian | | | |
|------------|--|-----------------|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | Menggunakan alat dan bahan sesuai petunjuk modul | | | | |
| 2 | Ketepatan dalam prosedur ilmiah | | | | |
| 3 | Ketepatan dalam pengamatan | | | | |
| 4 | Terlibat secara aktif dalam kegiatan praktikum | | | | |
| 5 | Kerapian/kebersihan setelah praktikum | | | | |
| Skor total | | | | | |
| Komentar | | | | | |

Skor maksimal : $3 \times 5 = 15$

$$\text{Persentase skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Rubrik penilaian

| No | Aspek yang diamati | Keterangan | |
|----|--|------------|---|
| 1 | Menggunakan alat dan bahan sesuai petunjuk modul | 0 | Tidak menggunakan alat sesuai petunjuk modul |
| | | 1 | Menggunakan alat 10% - 50% |
| | | 2 | Menggunakan alat 51% - 80 % |
| | | 3 | Menggunakan alat sesuai petunjuk modul |
| 2 | Ketepatan dalam prosedur ilmiah | 0 | Melakukan kerja ilmiah tidak benar dan tidak runtut |
| | | 1 | Melakukan kerja ilmiah kurang benar tetapi runtut |
| | | 2 | Melakukan kerja ilmiah benar tetapi tidak runtut |
| | | 3 | Melakukan kerja ilmiah benar dan runtut |

| | | | |
|---|--|---|---|
| 3 | Ketepatan dalam pengamatan | 0 | Tidak melakukan pengamatan dan mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam objek pengamatan dengan benar |
| | | 1 | Melakukan pengamatan dan mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam objek pengamatan tetapi tidak mengikuti petunjuk kerja, hasil pengamatan tidak lengkap, dan tidak tepat waktu |
| | | 2 | Melakukan pengamatan dan mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam objek pengamatan sesuai petunjuk kerja, hasil pengamatan lengkap, dan tepat waktu |
| | | 3 | Melakukan pengamatan dan mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam objek pengamatan sesuai petunjuk kerja, hasil pengamatan lengkap, benar, dan tepat waktu |
| 4 | Terlibat secara aktif dalam kegiatan praktikum | 0 | Tidak aktif dalam kegiatan praktikum |
| | | 1 | Aktif dalam kegiatan praktikum dengan cara ikut andil 1 kali diskusi |
| | | 2 | Aktif dalam kegiatan praktikum 2 kali diskusi |
| | | 3 | Aktif dalam kegiatan praktikum > 3 kali berdiskusi |
| 5 | Kerapian/kebersihan setelah praktikum | 0 | Tidak merapikan/membersihkan tempat pengamatan dan alat yang digunakan |
| | | 1 | Merapikan/membersihkan tempat pengamatan tetapi tidak mengembalikan alat yang digunakan |
| | | 2 | Tidak merapikan/membersihkan tempat pengamatan tetapi mengembalikan alat |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | | yang digunakan |
| | | 3 | Merapikan/membersihkan tempat pengamatan dan alat yang digunakan dengan tertib |

Probolinggo, Januari 2019

Mengetahui,

Guru Bidang Studi Fisika

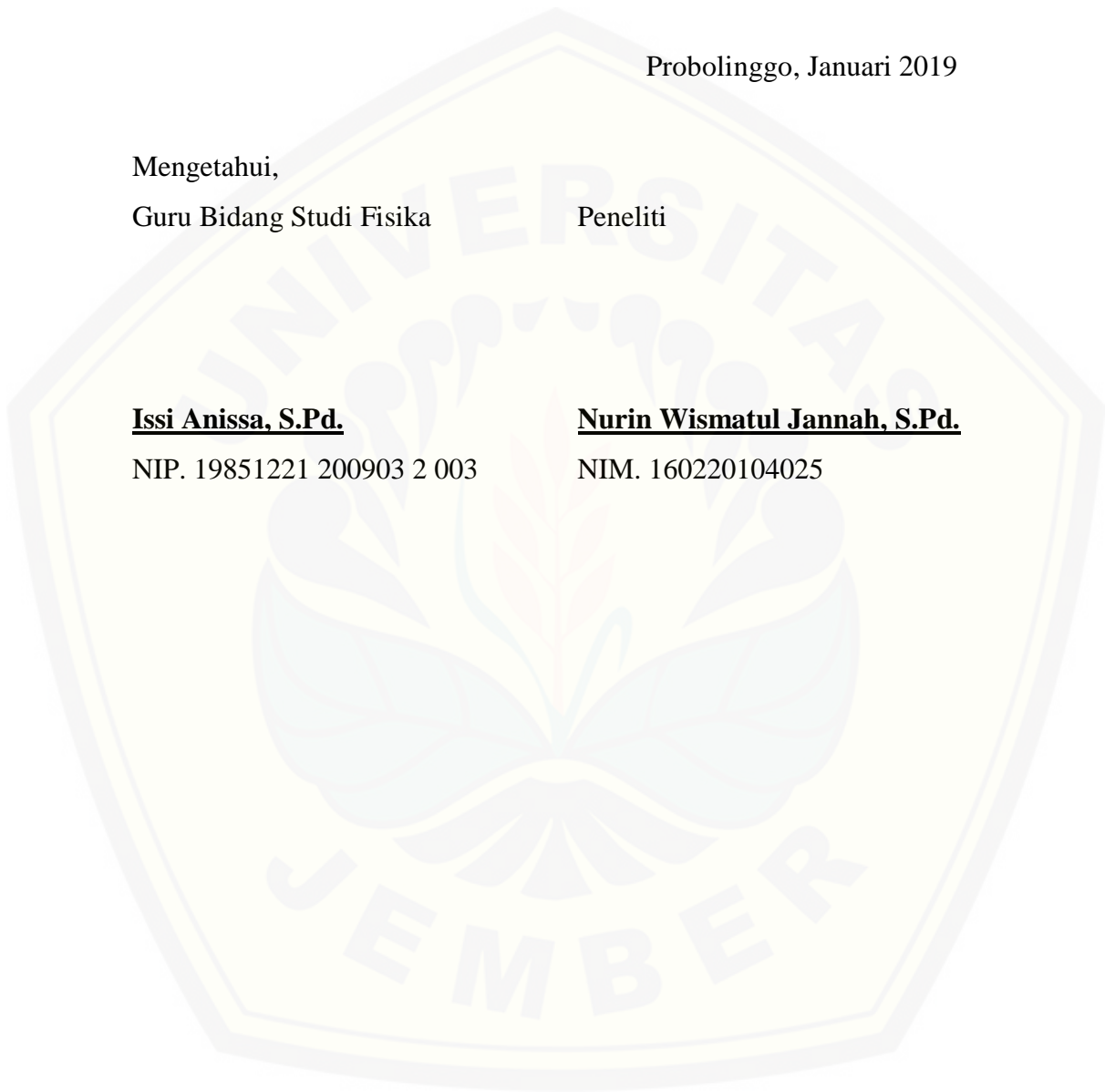
Peneliti

Issi Anissa, S.Pd.

NIP. 19851221 200903 2 003

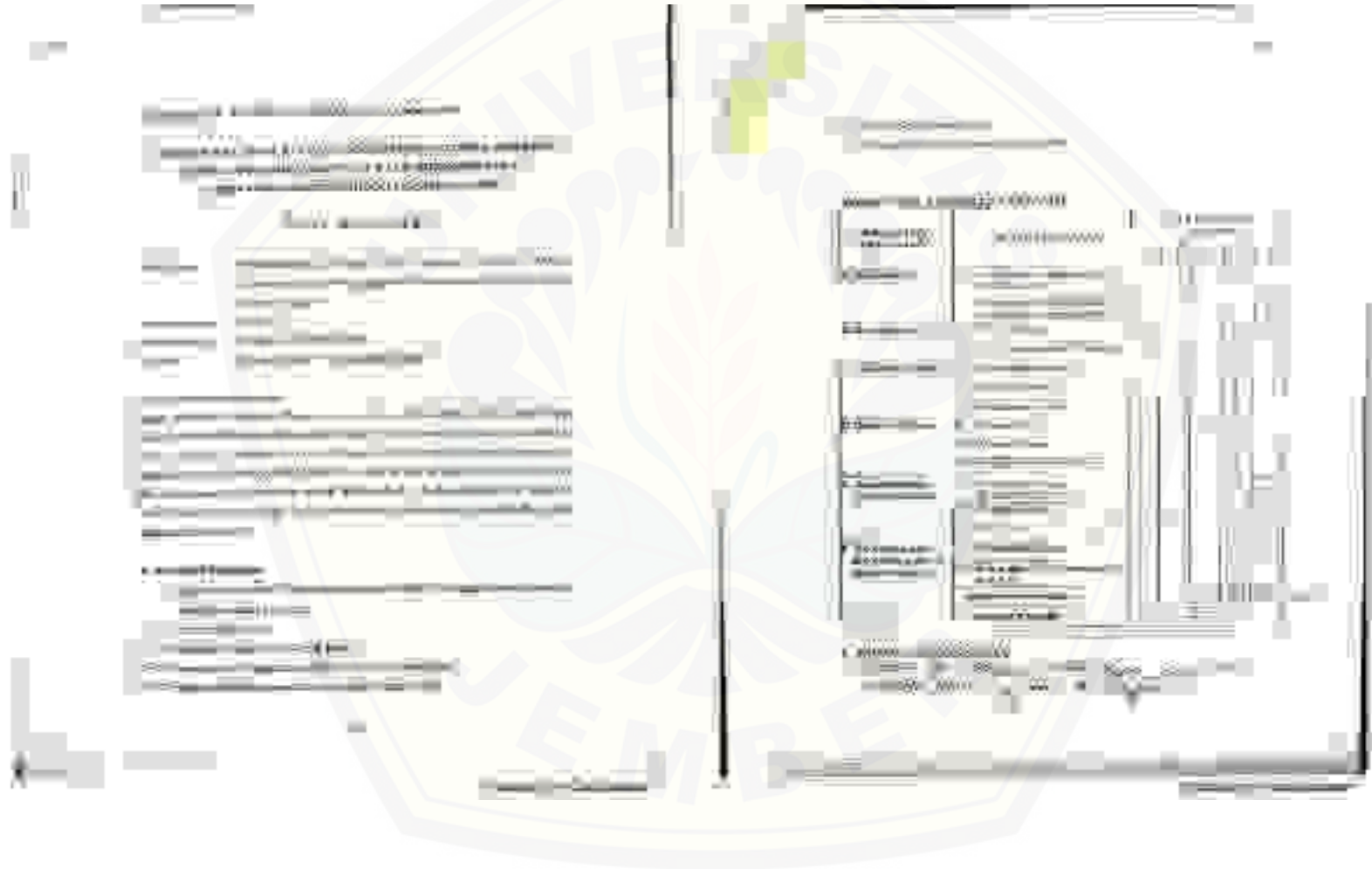
Nurin Wismatul Jannah, S.Pd.

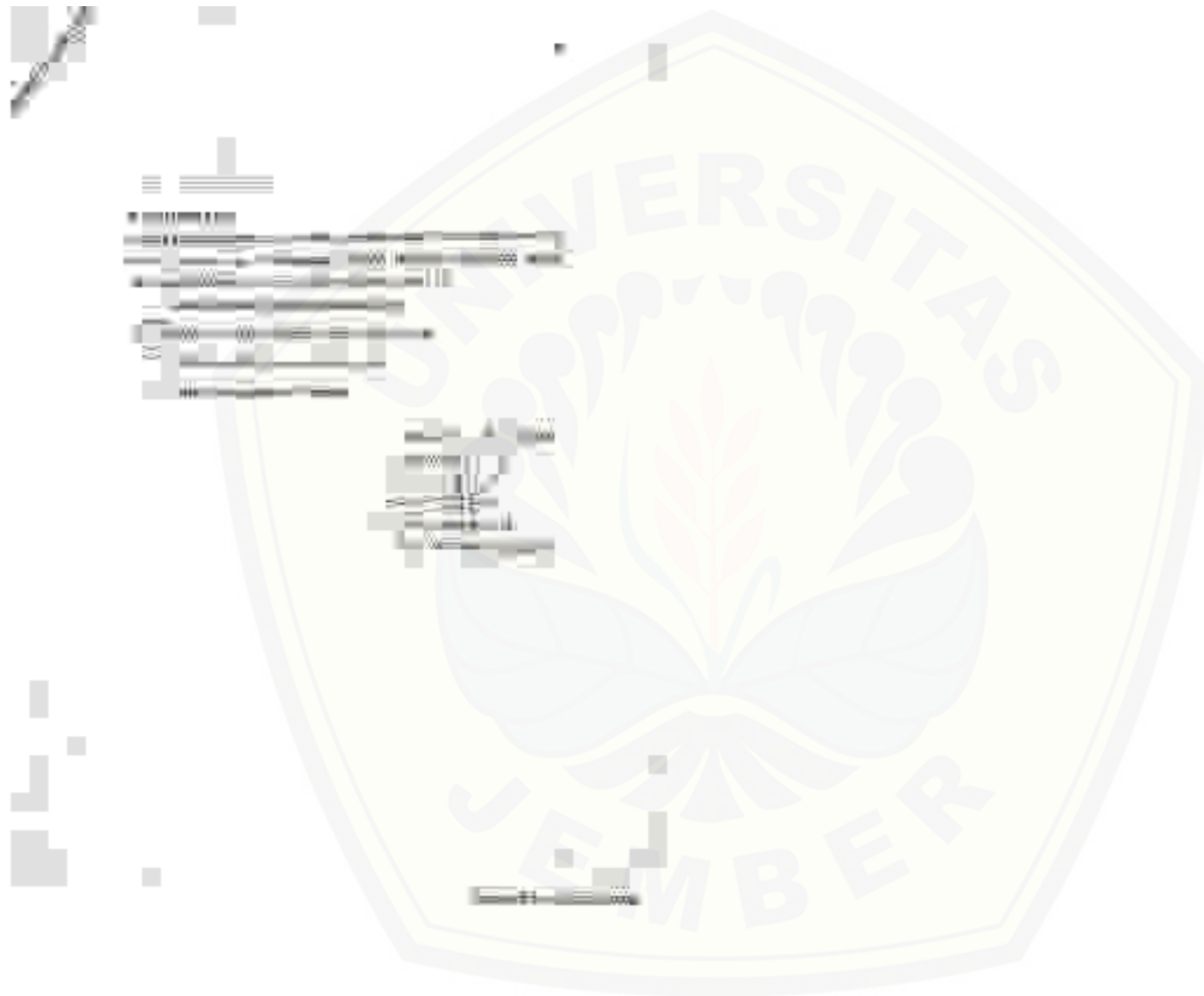
NIM. 160220104025



LAMPIRAN D1. VALIDASI AHLI MATERI

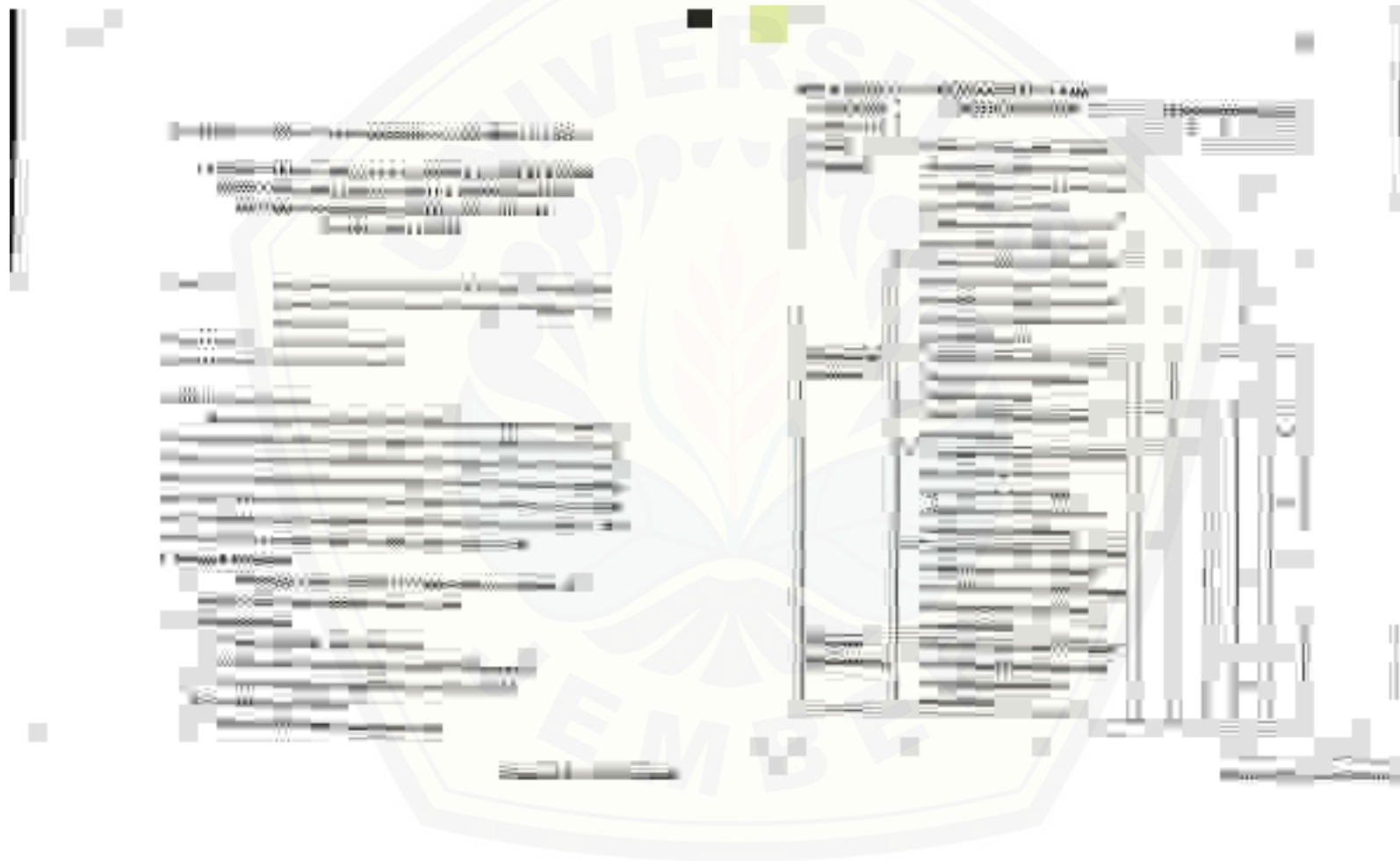
VALIDASI AHLI MATERI

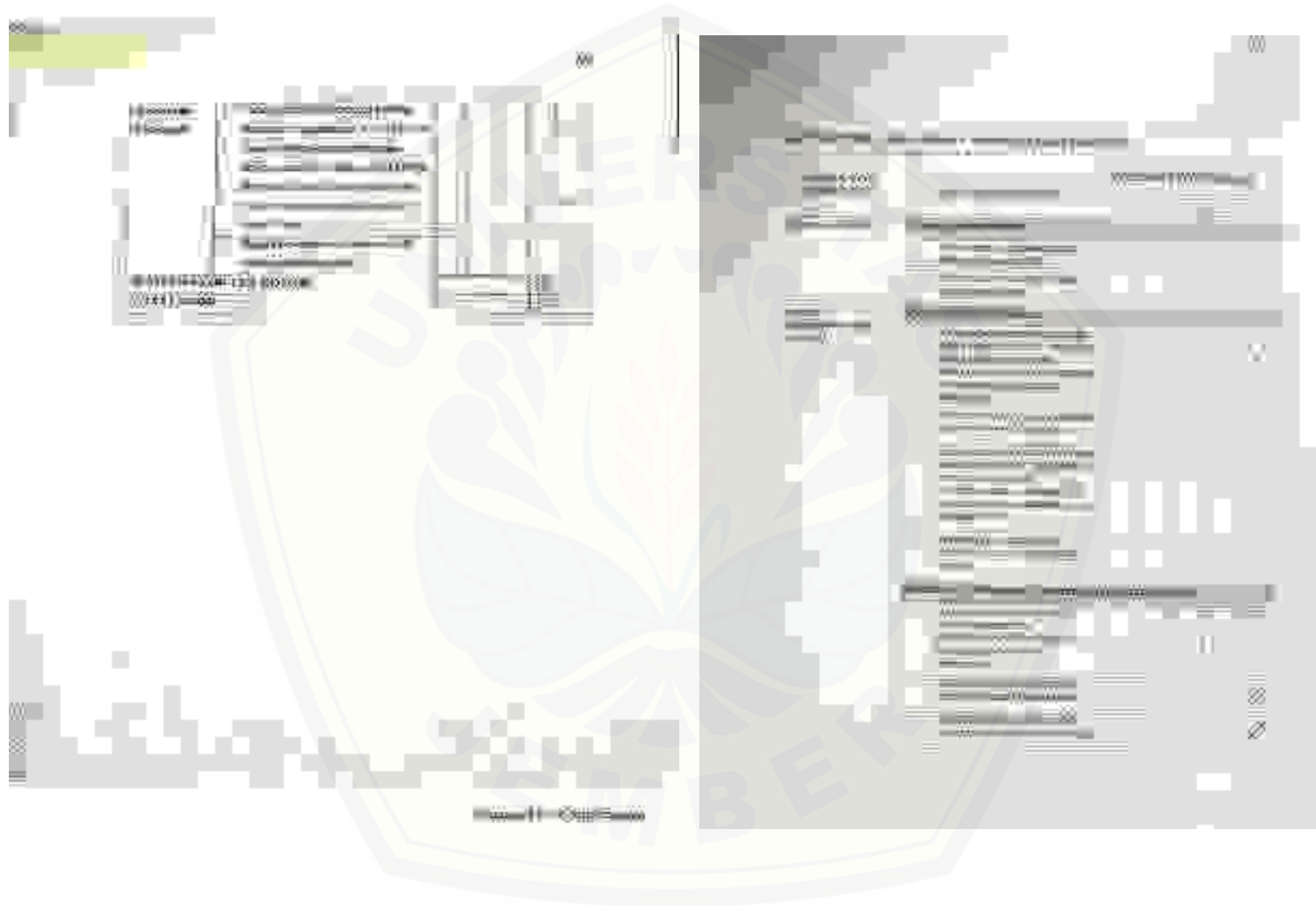




LAMPIRAN D2. VALIDASI AHLI MEDIA

VALIDASI AHLI MEDIA





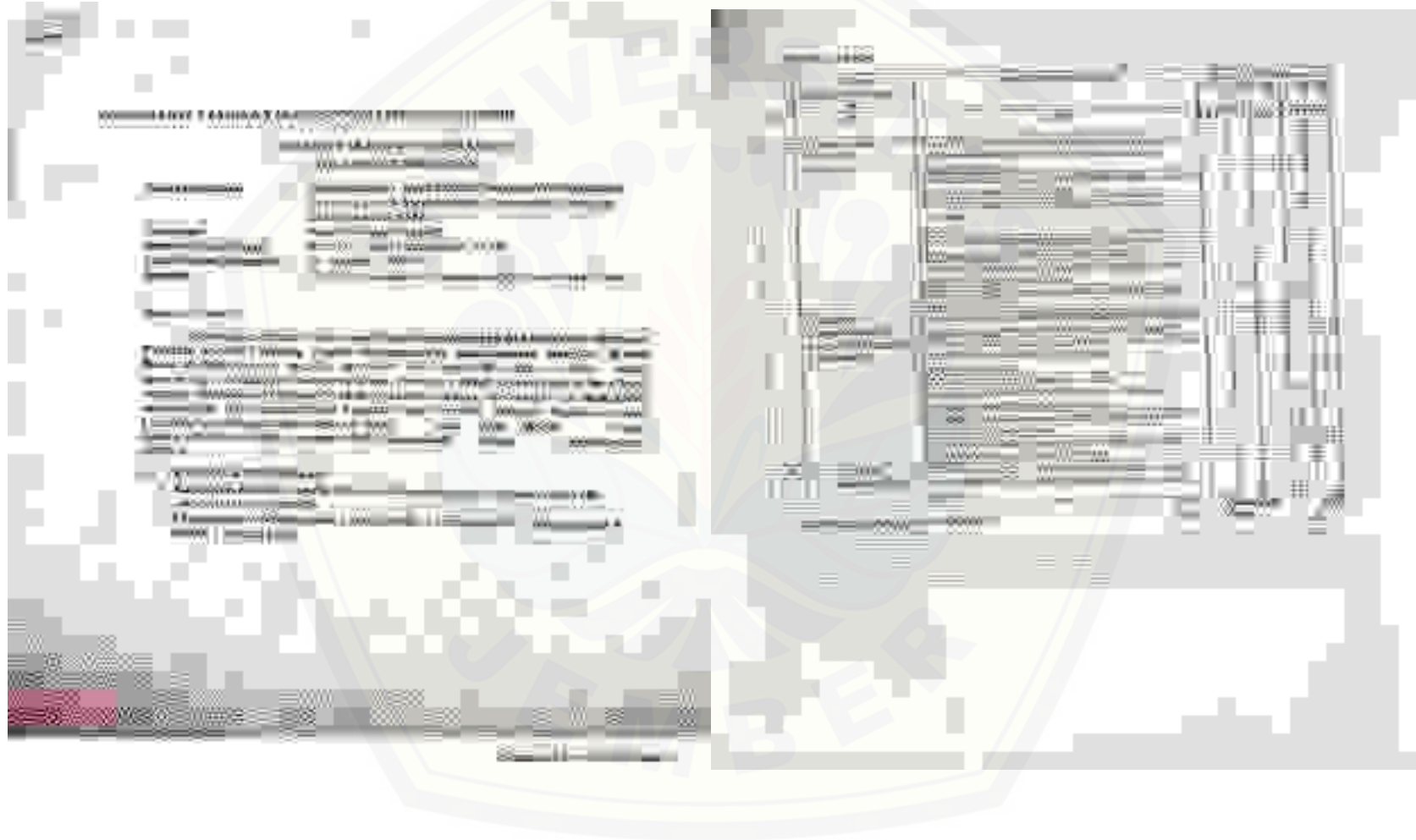






LAMPIRAN D3. VALIDASI AHLI PENGEMBANGAN

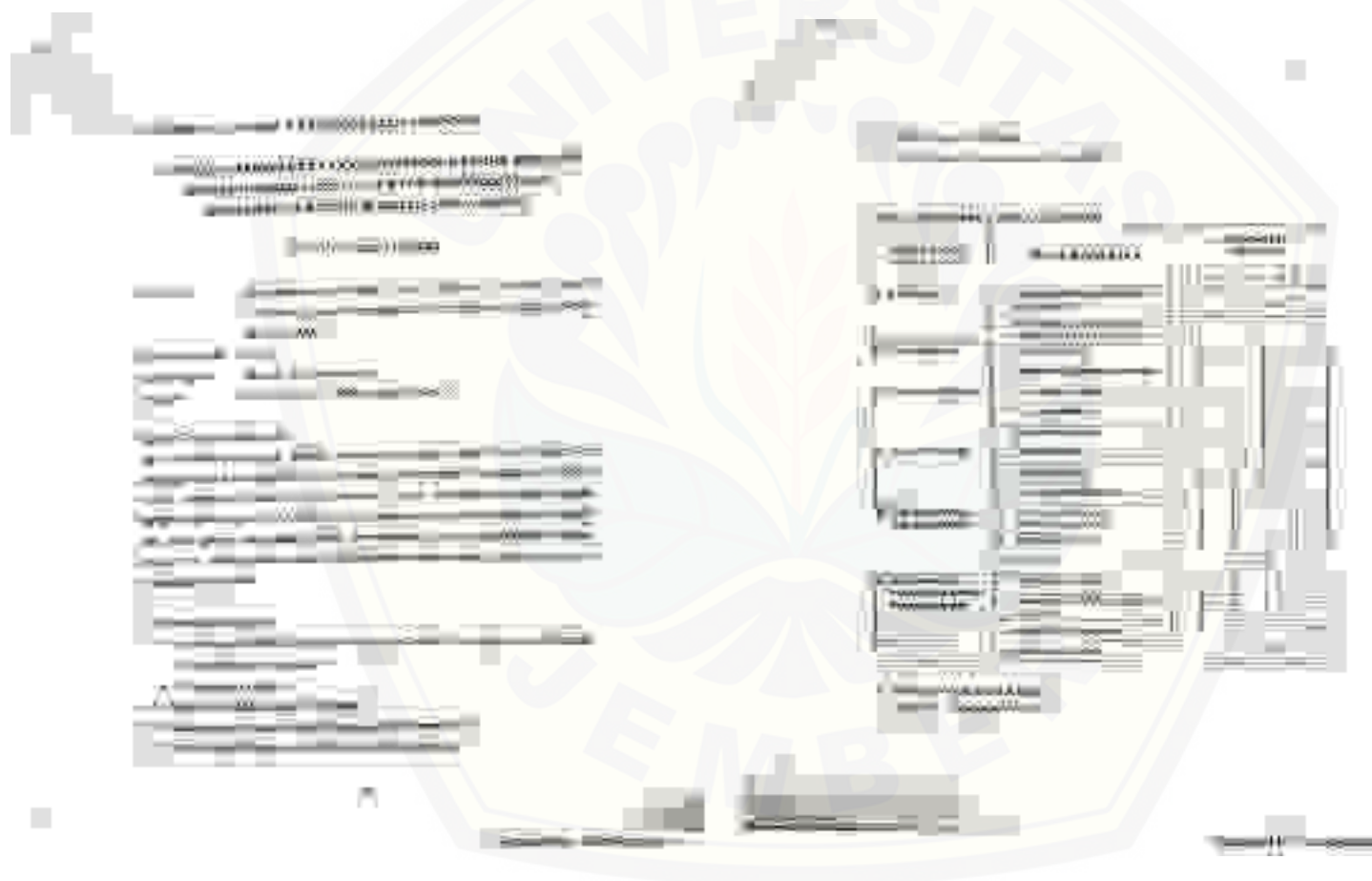
VALIDASI AHLI PENGEMBANGAN



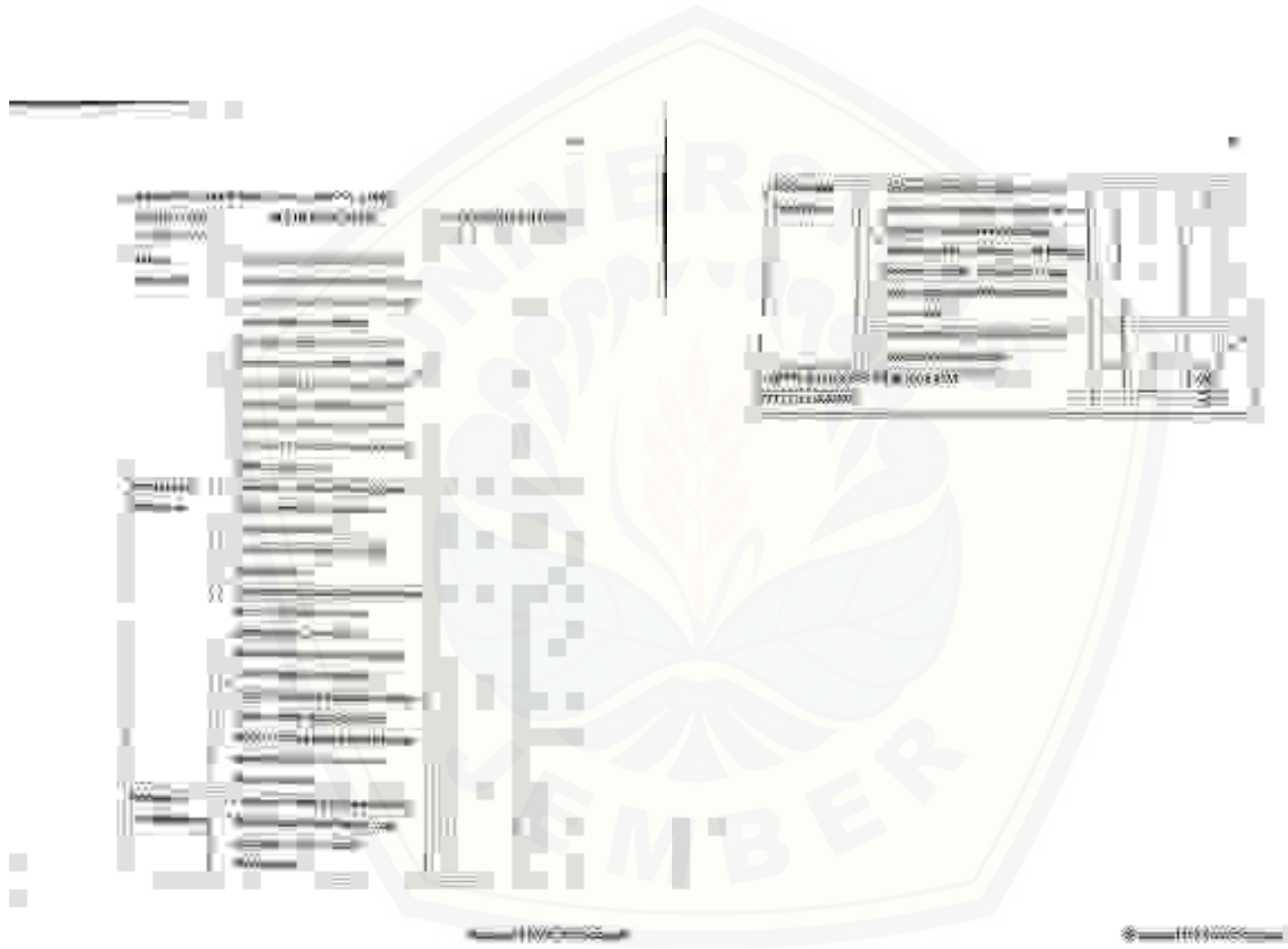


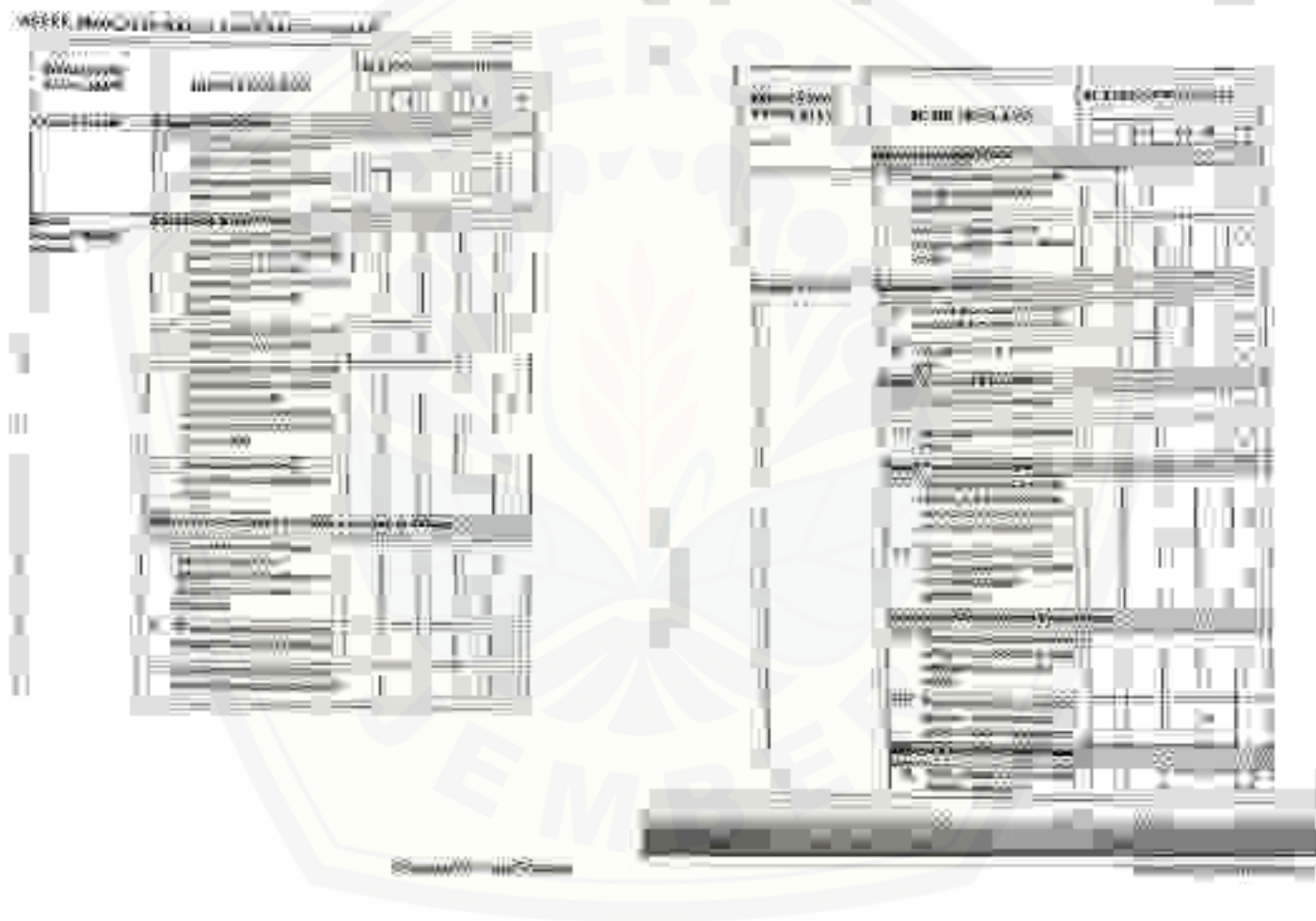
LAMPIRAN D4. VALIDASI PENGGUNA

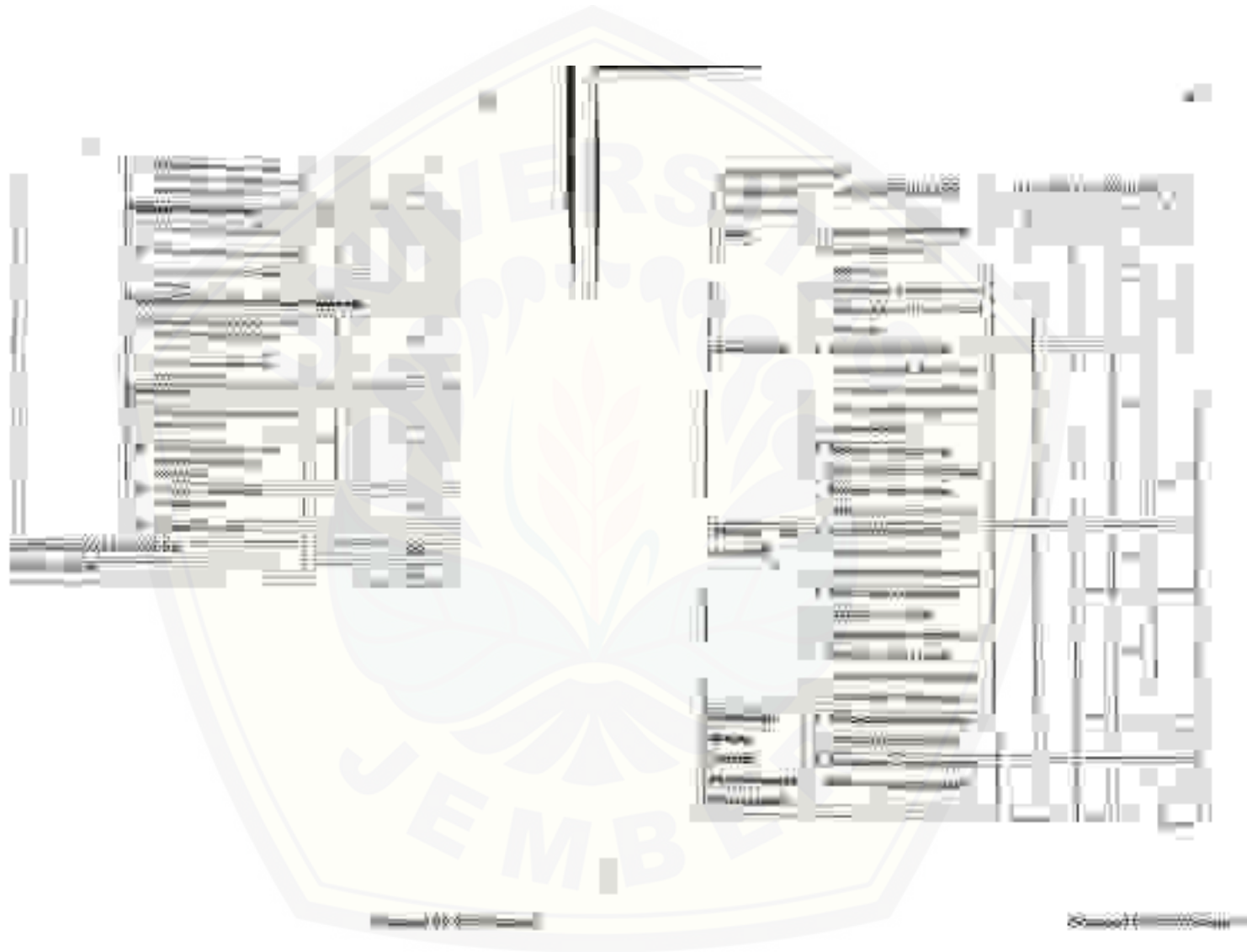
VALIDASI PENGGUNA

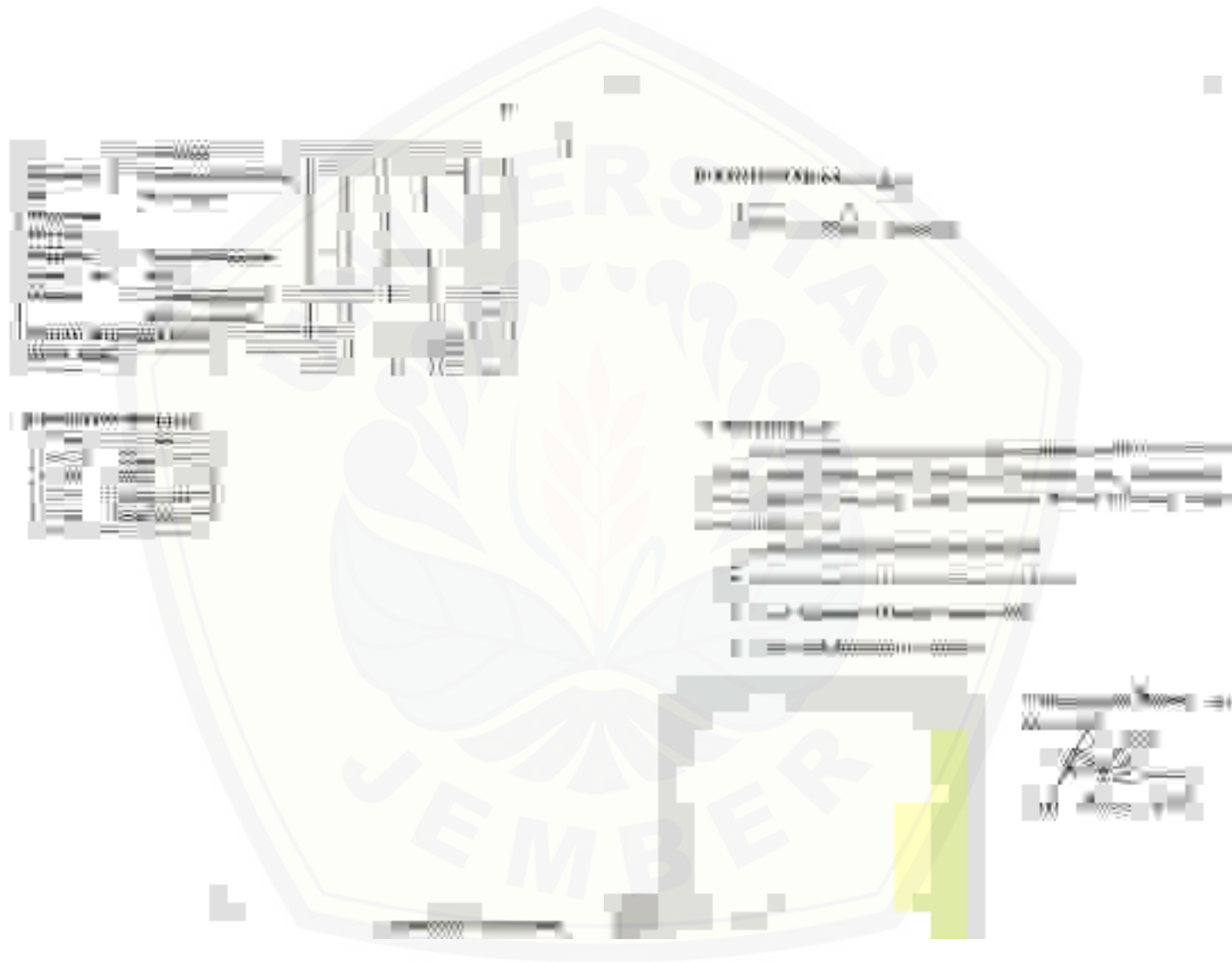


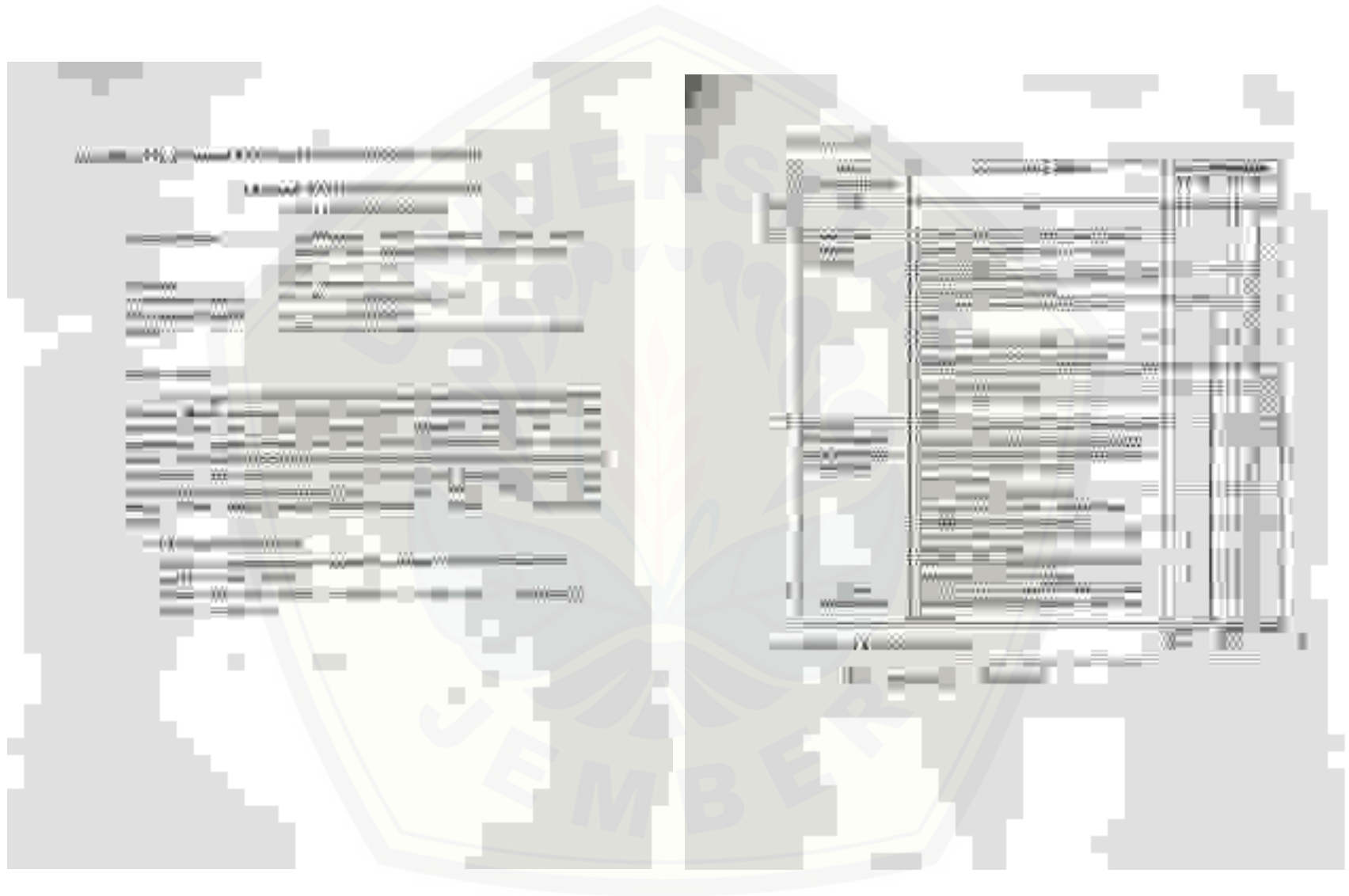


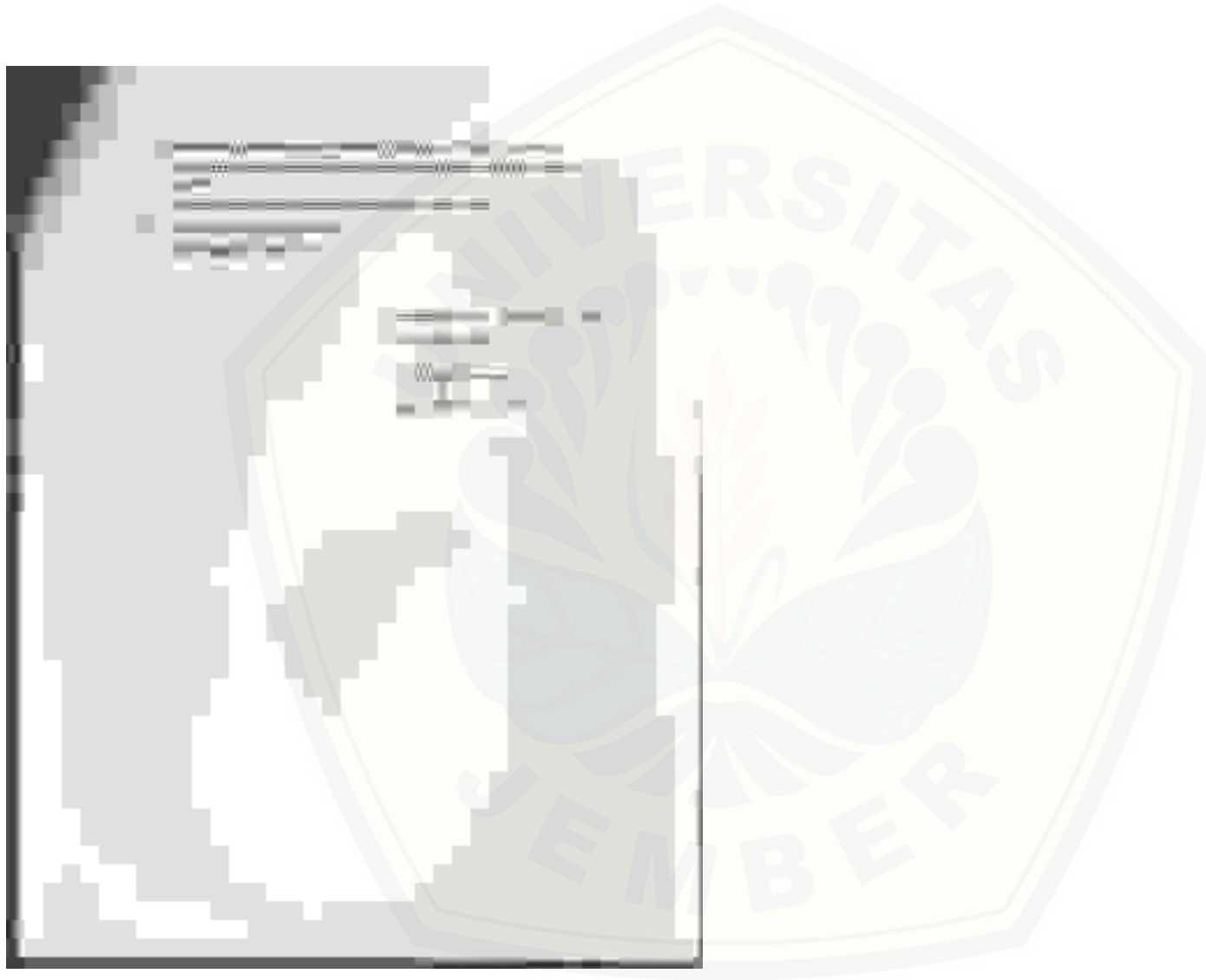














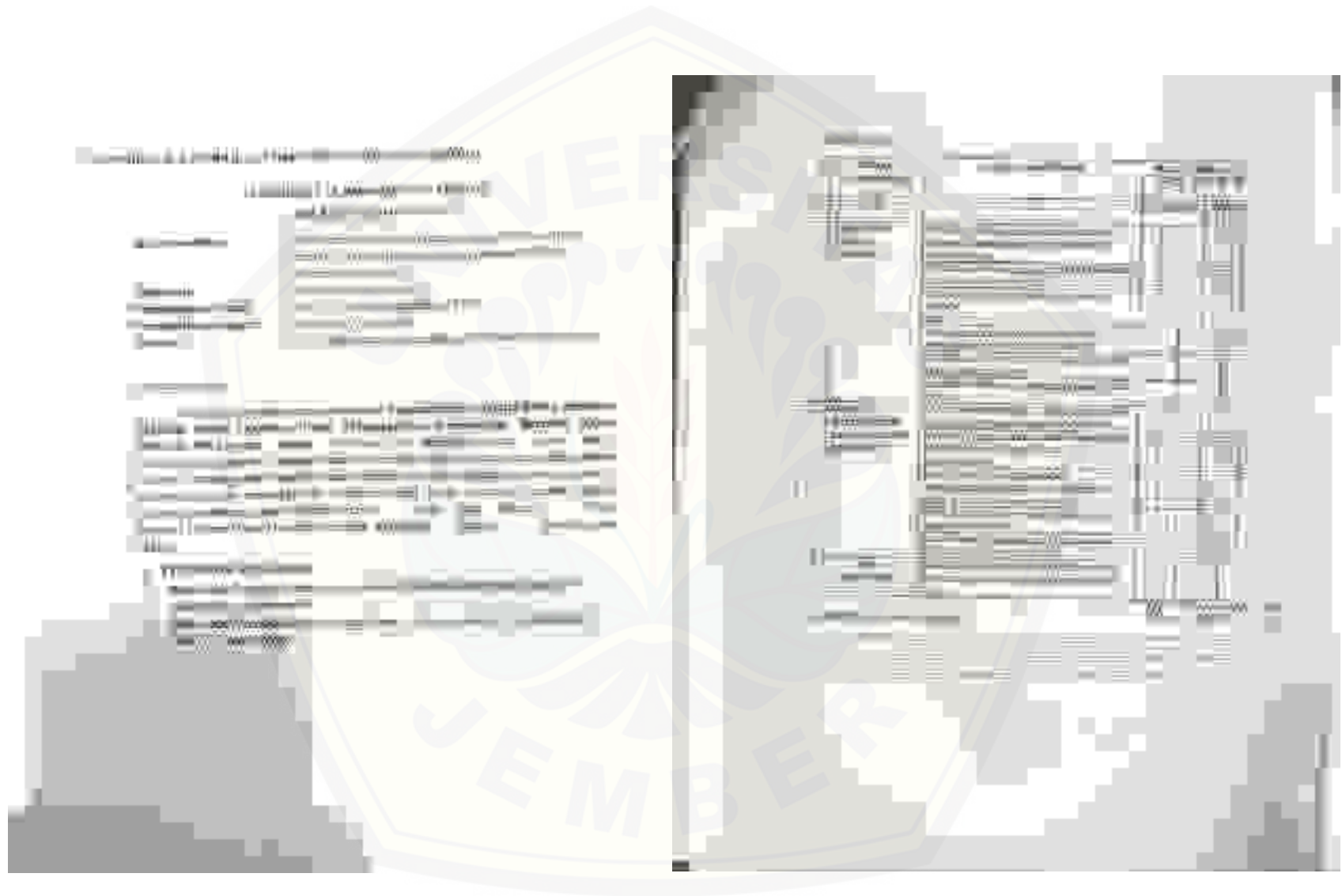


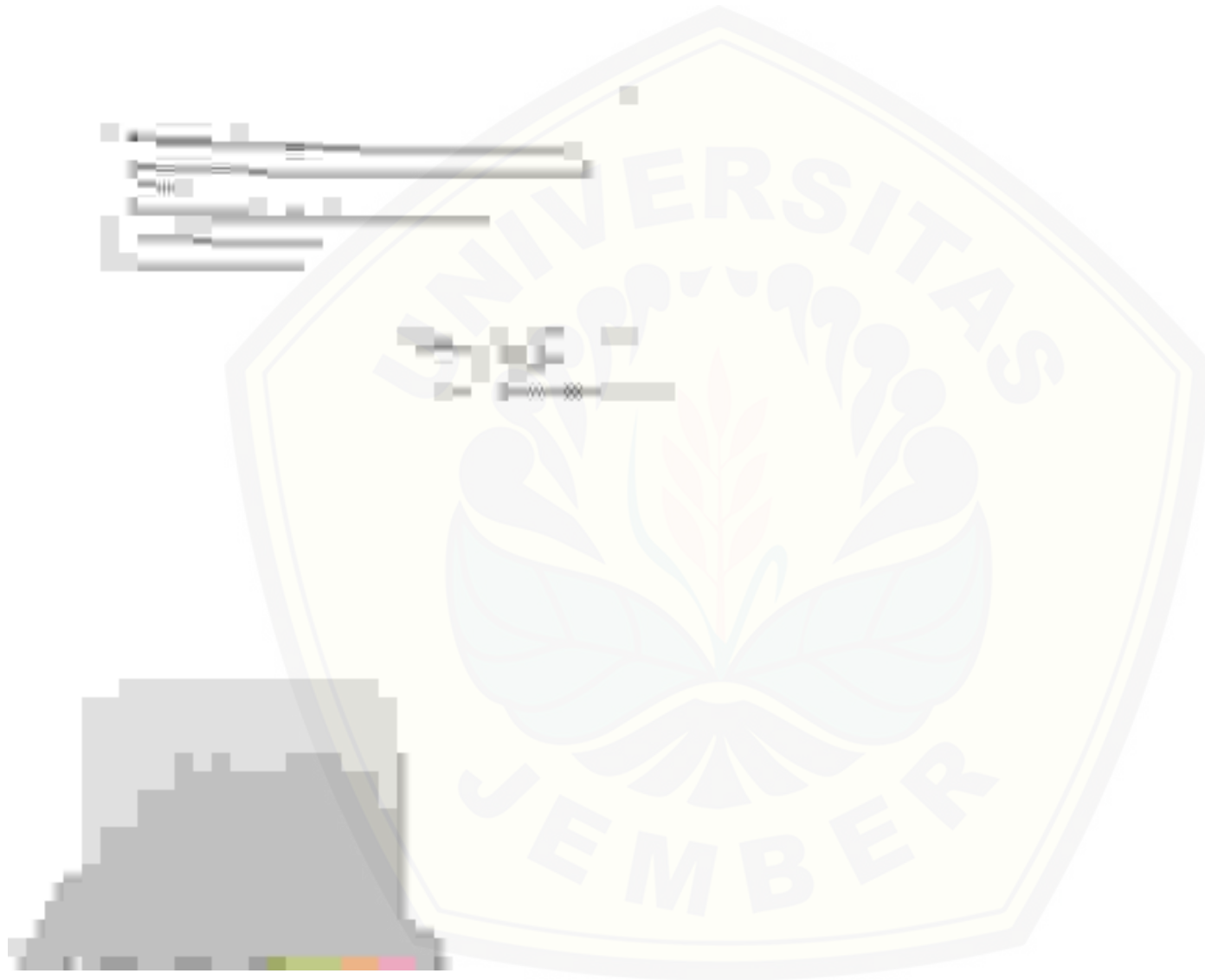






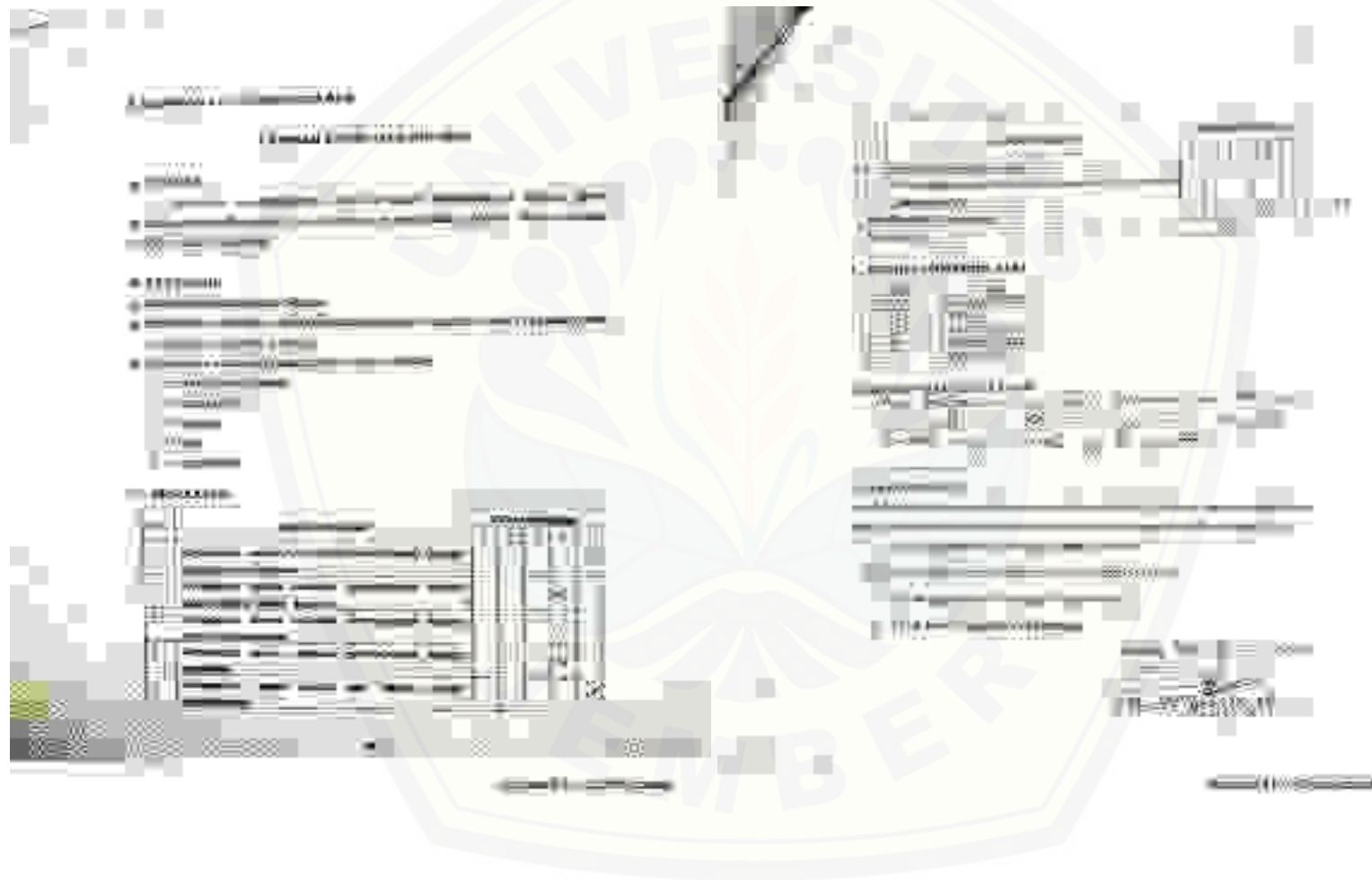




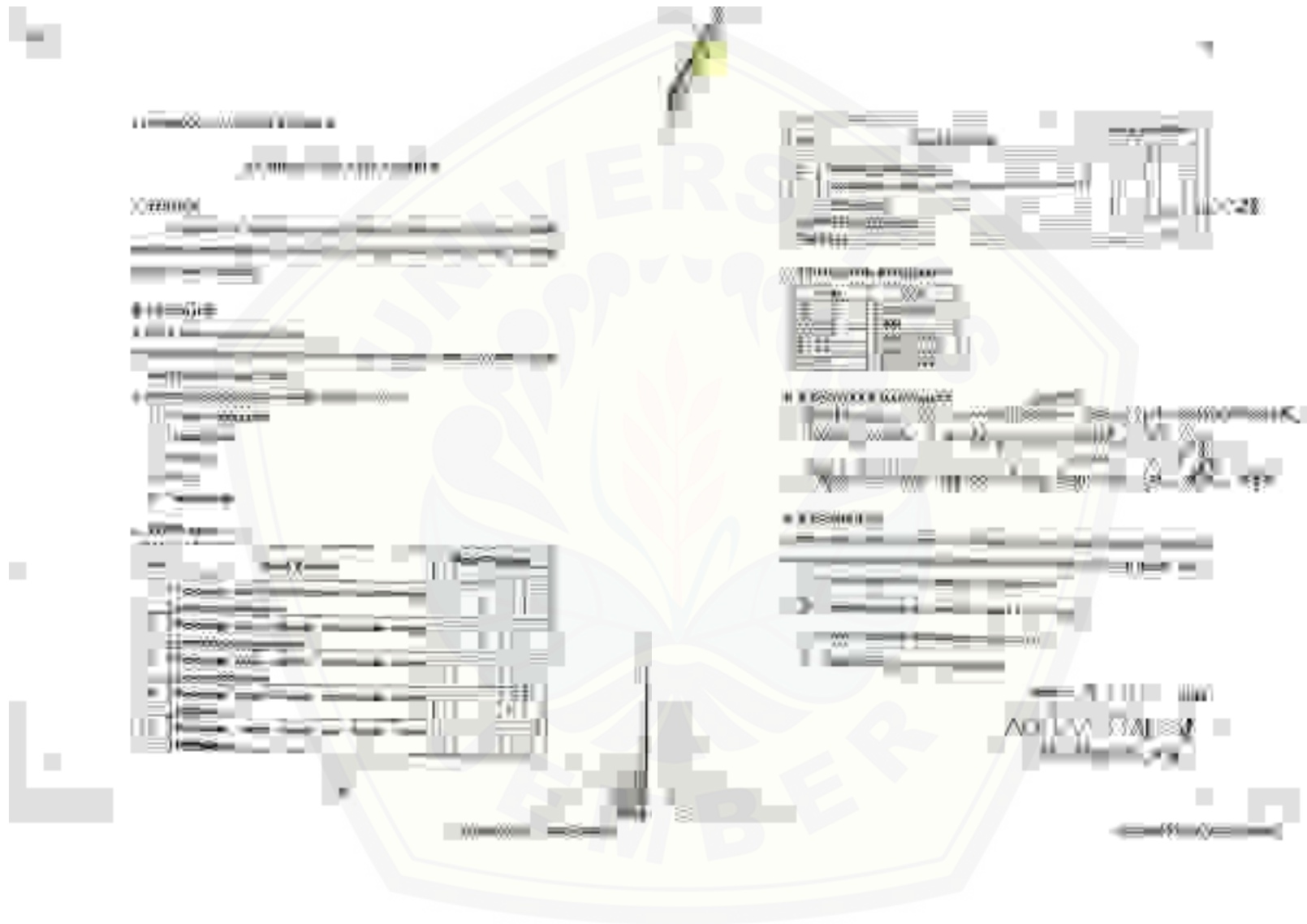


LAMPIRAN D5. VALIDASI SILABUS AHLI

VALIDASI SILABUS AHLI

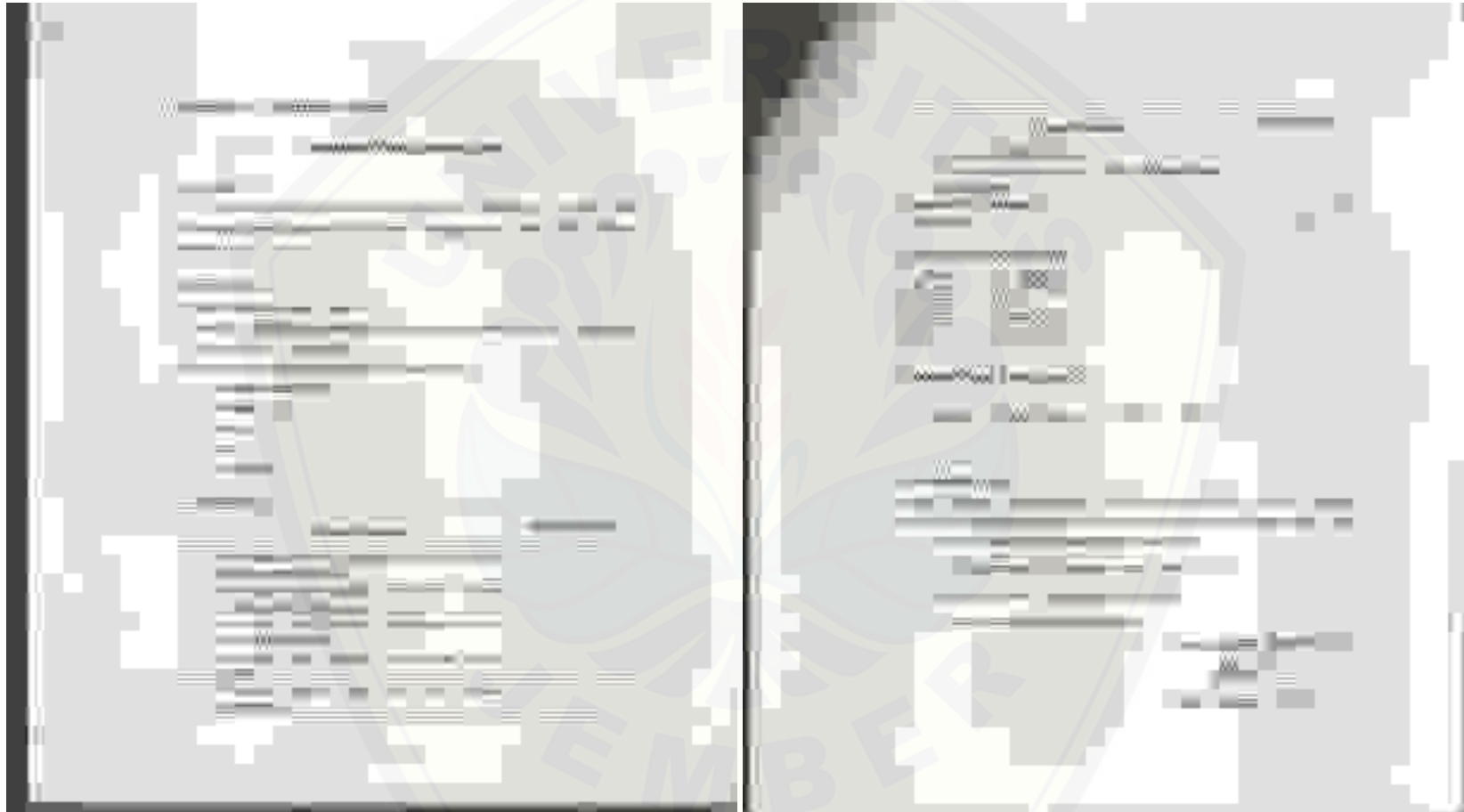


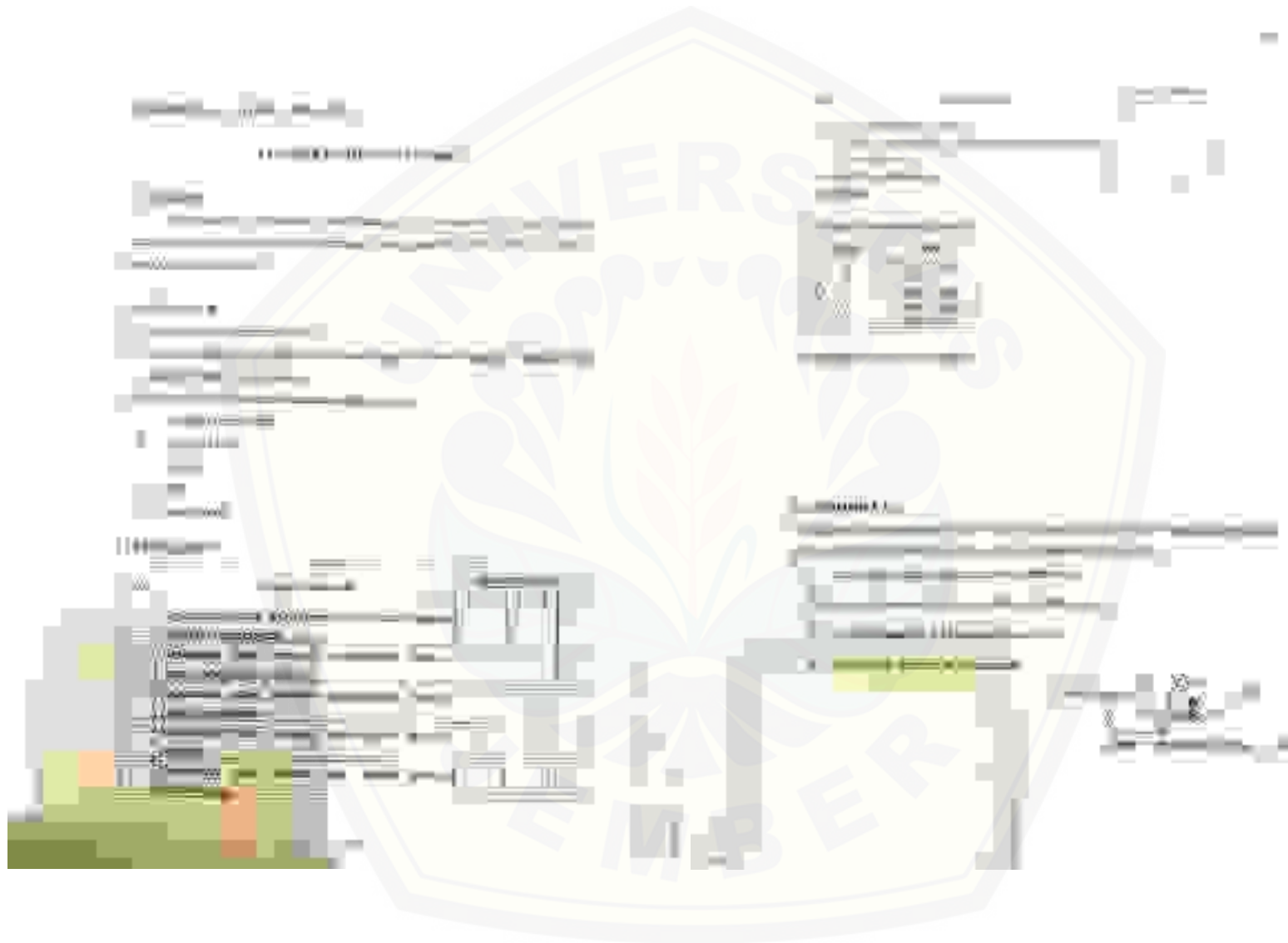




LAMPIRAN D6. VALIDASI SILABUS PENGGUNA

VALIDASI SILABUS PENGGUNA

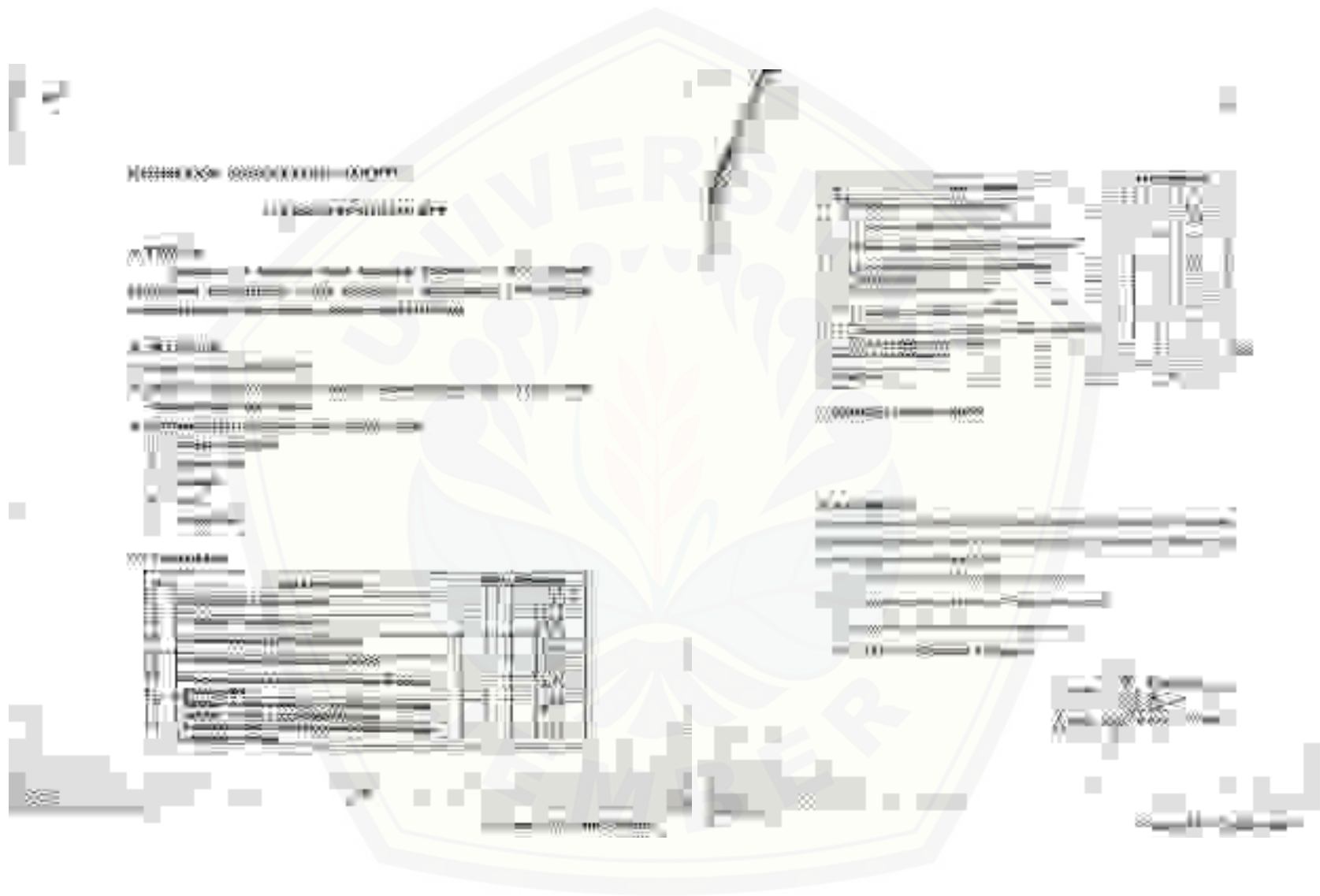


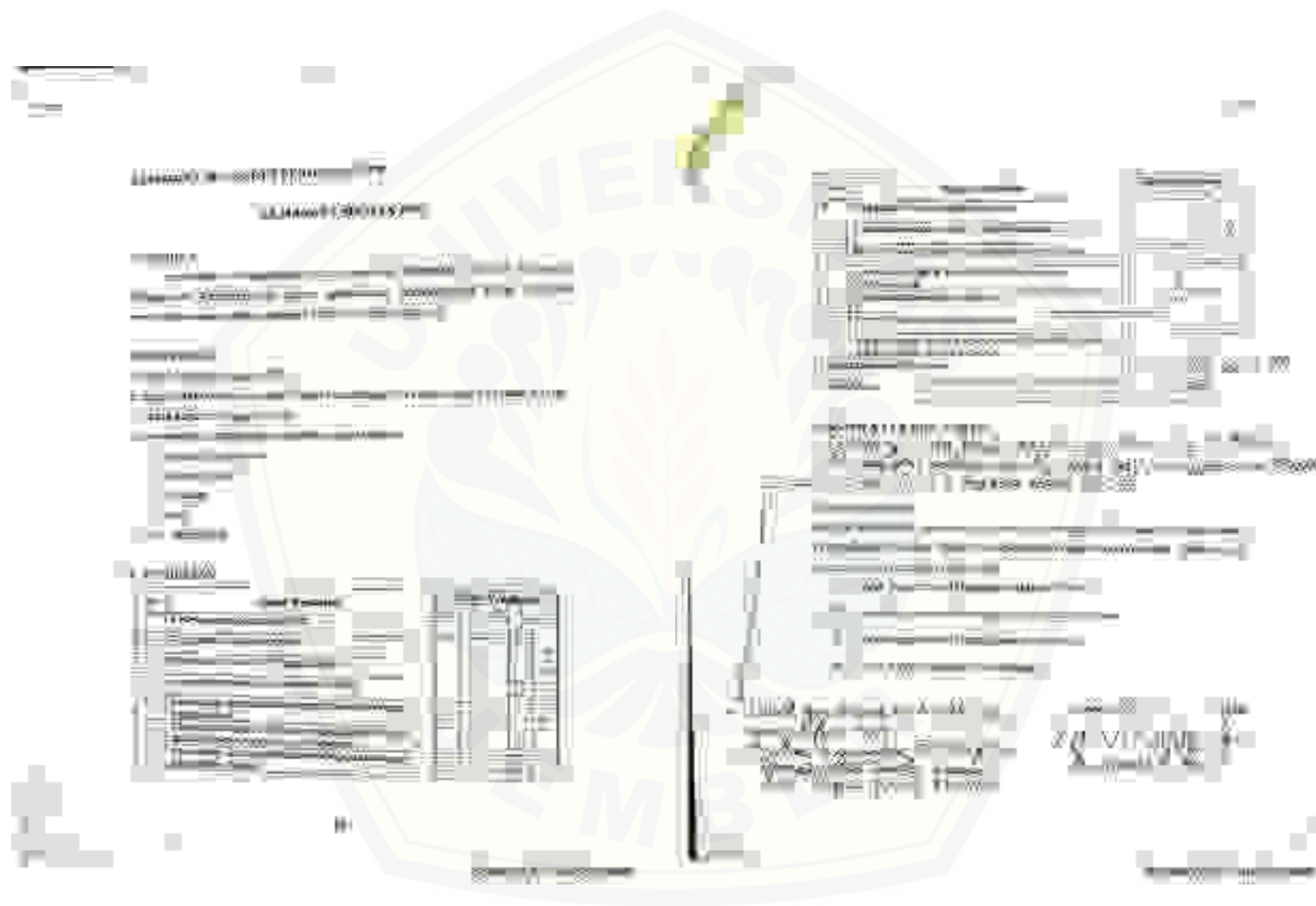


LAMPIRAN D7. VALIDASI RPP AHLI

VALIDASI RPP AHLI

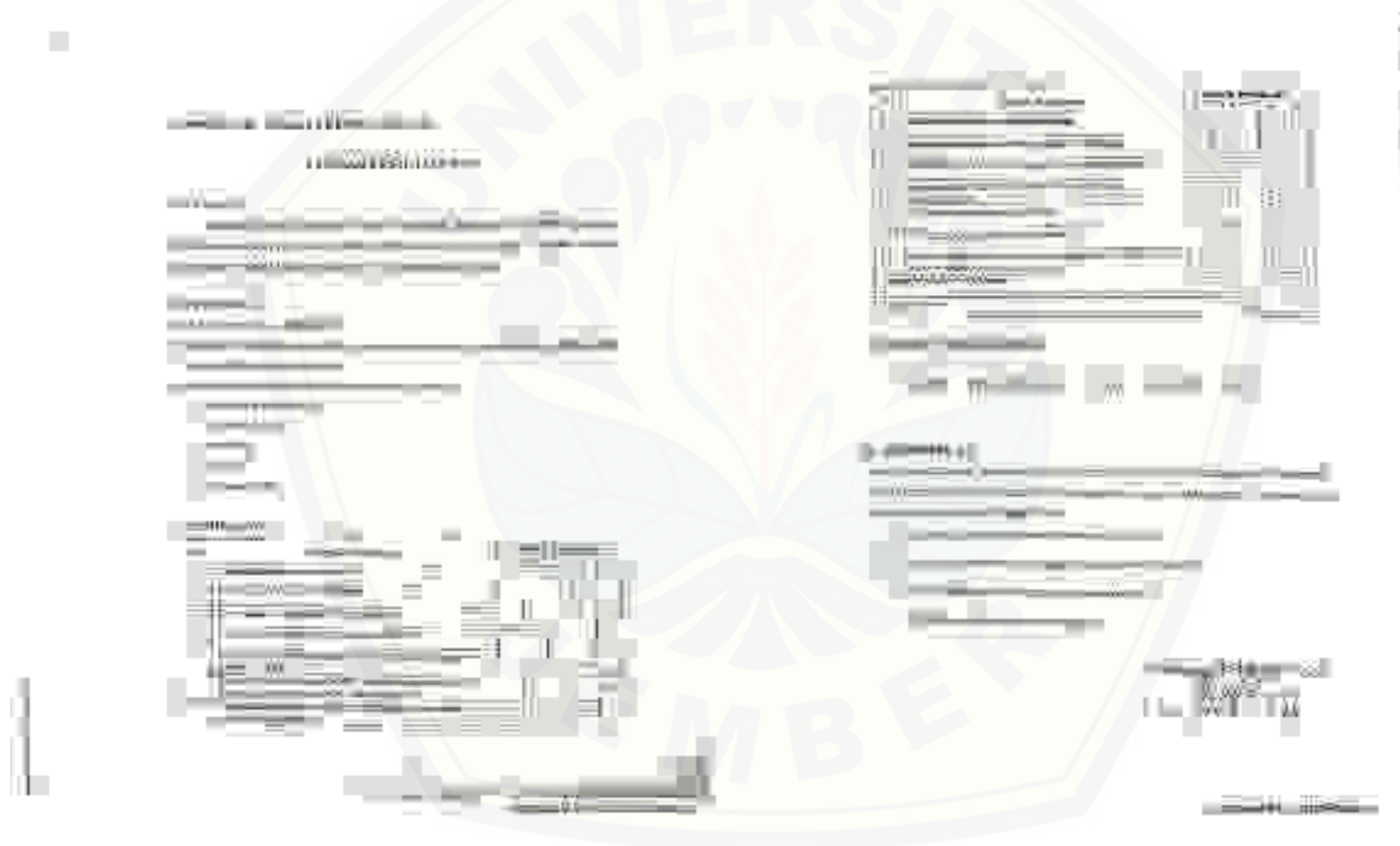






LAMPIRAN D8. VALIDASI RPP PENGGUNA

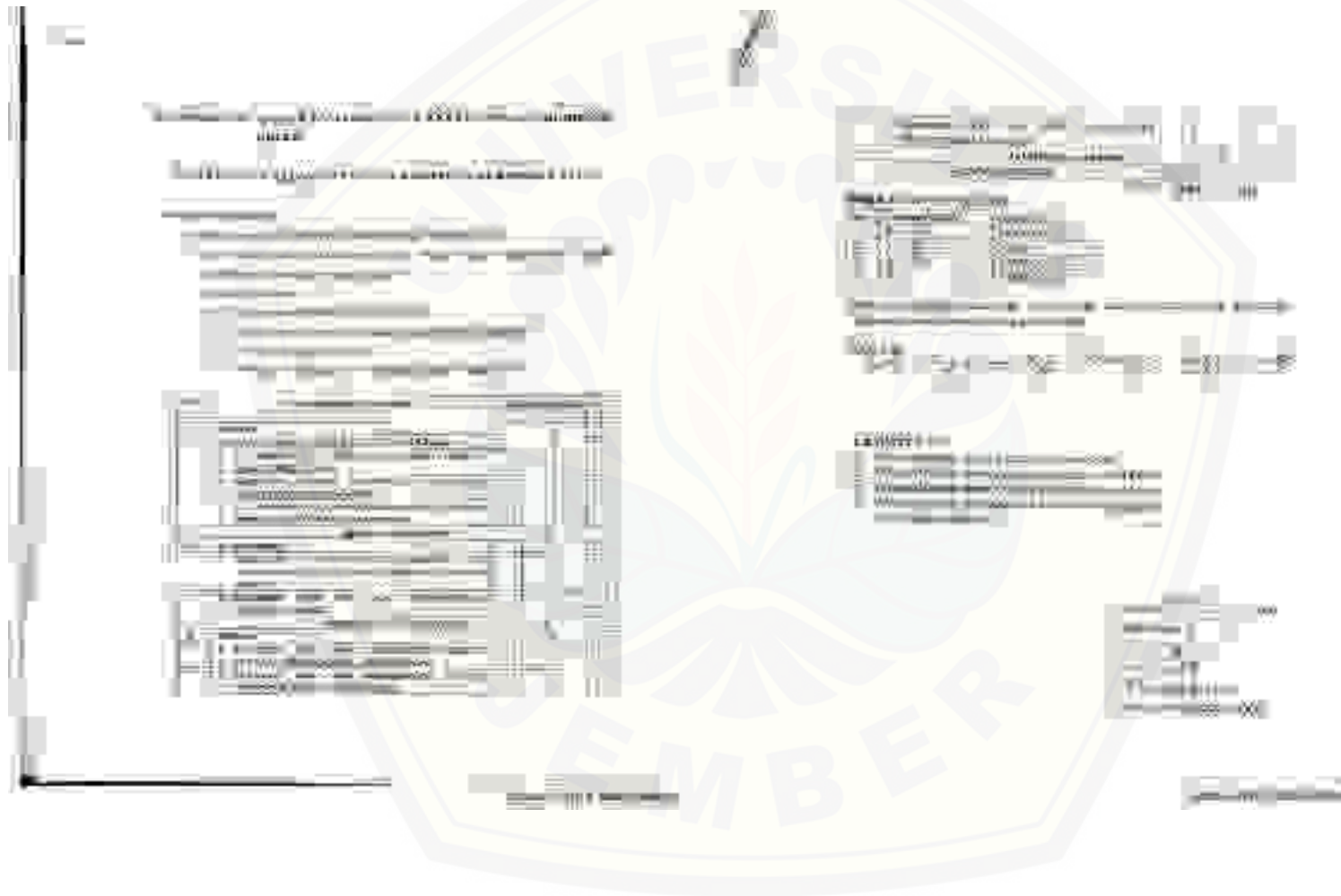
VALIDASI RPP PENGGUNA





LAMPIRAN D9. VALIDASI SOAL PRETES-POSTES

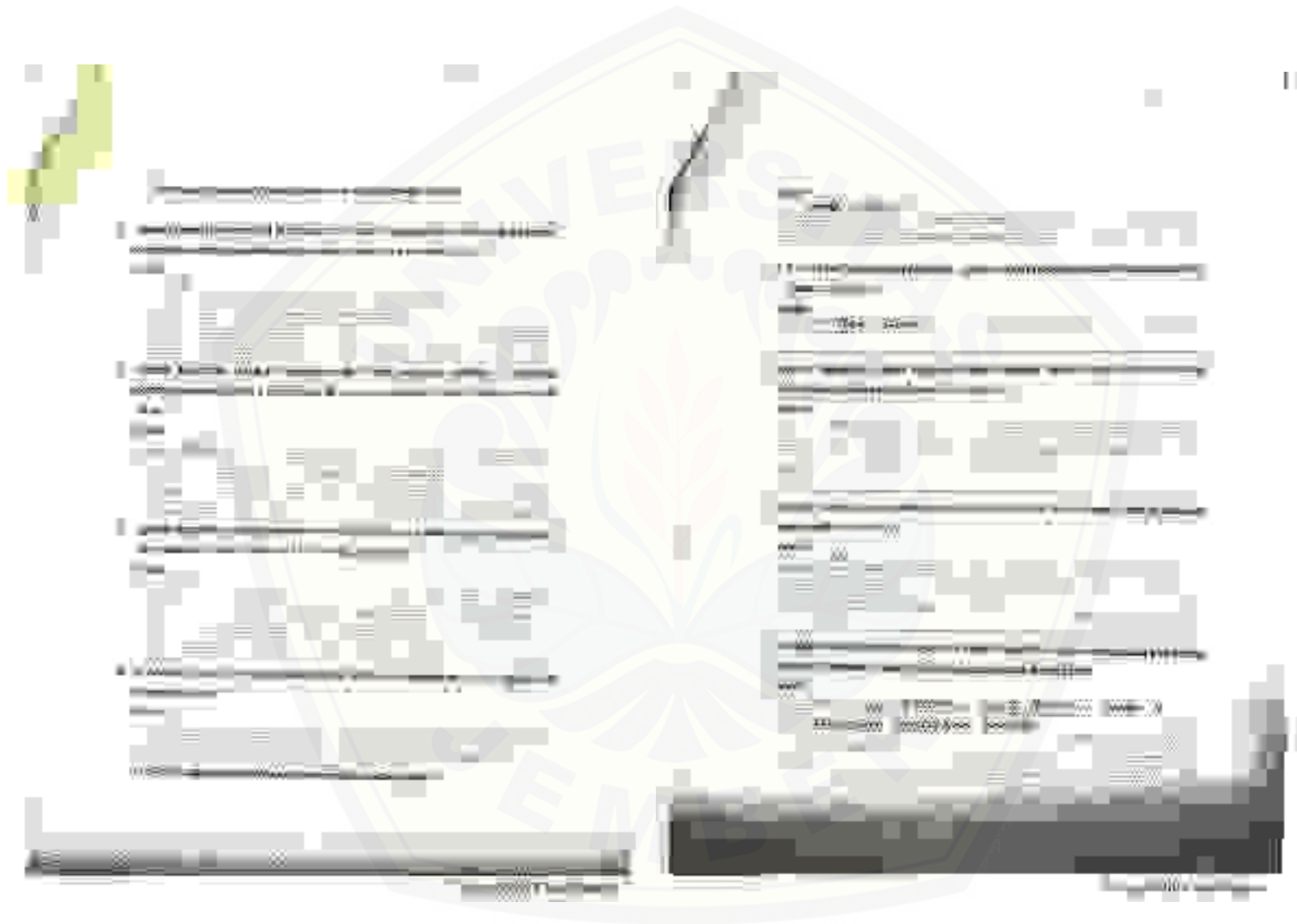
VALIDASI SOAL PRETES-POSTES

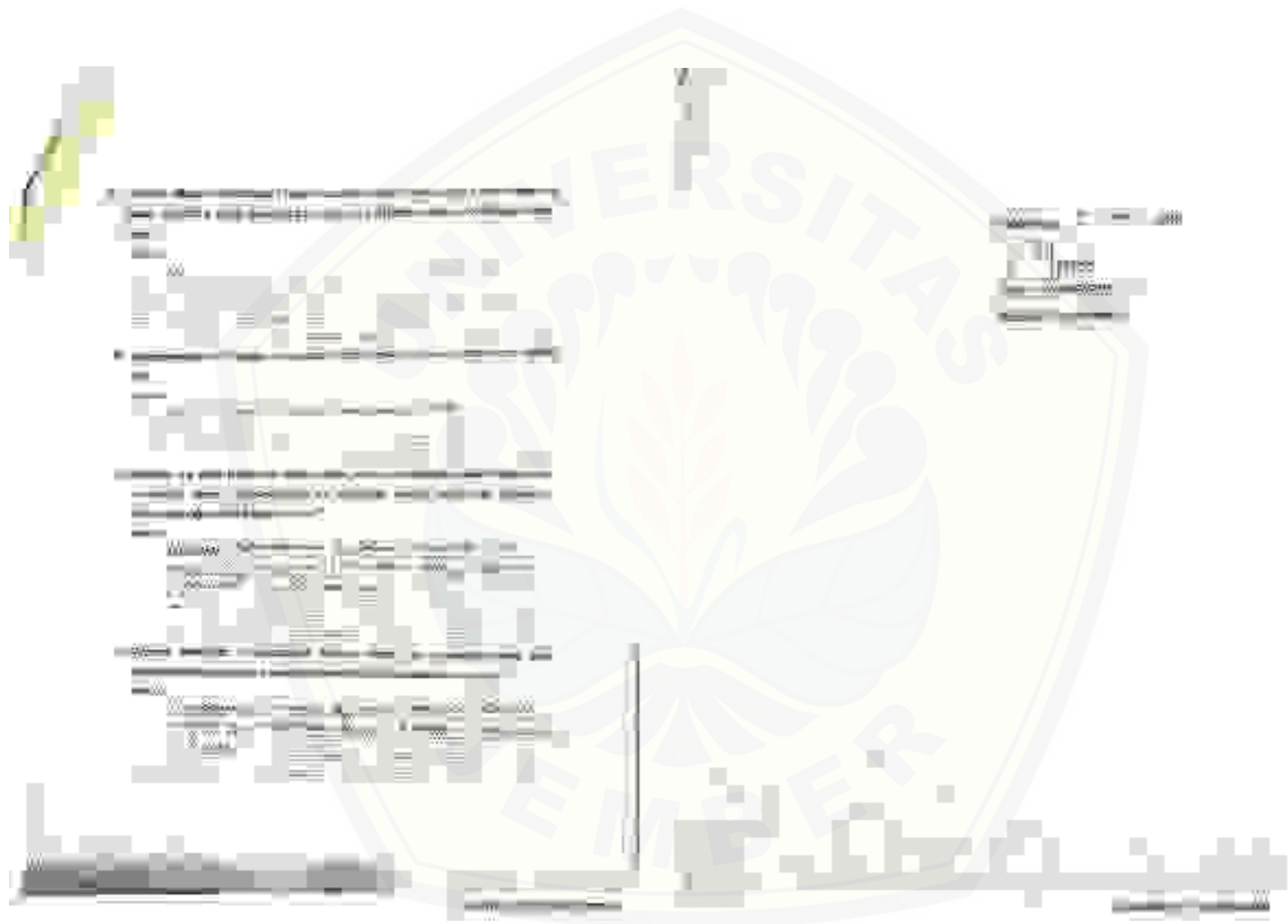


LAMPIRAN E1. ANGKET KEBUTUHAN GURU

ANGKET KEBUTUHAN GURU







LAMPIRAN E2. ANGKET KEBUTUHAN SISWA

ANGKET KEBUTUHAN SISWA



LAMPIRAN E3. ANGKET RESPON SISWA

ANGKET RESPON SISWA



LAMPIRAN F. LEMBAR PENILAIAN OBSERVASI (*PERFORMANCE TEST*) KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN RUBRIK

**LEMBAR PENILAIAN TES PERFORMANSI
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

- Judul Penelitian** : Pengembangan Modul Fisika Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMA
- Penyusun** : Nurin Wismatul Jannah
- Pembimbing Utama** : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
- Pembimbing Anggota** : Dr. Supeno, S.Pd., M.Si.
- Instansi** : FKIP/ Magister Pendidikan IPA Universitas Jember

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur aktivitas keterlaksanaan kemampuan berpikir kritis siswa melalui pengembangan modul fisika berbasis problem based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMA.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom skor yang tersedia.
2. Rubrik penilaian telah disediakan sebagai petunjuk dalam melakukan penilaian.

| No | Kelompok Berpikir Kritis | Indikator | Sub Indikator |
|----|---|--|---|
| 1 | <i>Reason</i> (alasan) | Menganalisis argumen | Mengidentifikasi kalimat-kalimat pertanyaan |
| | | Bertanya dan menjawab pertanyaan | Memberikan penjelasan sederhana |
| 2 | <i>Situation</i> (situasi) | Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak | Kemampuan untuk memberikan alasan |
| 3 | <i>Inference</i> (simpulan) | Membuat dan menentukan hasil pertimbangan | Membuat dan menentukan hasil hipotesis berdasarkan fakta-fakta yang sesuai. |
| 4 | <i>Clarity</i> (kejelasan) | Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi | Mengidentifikasi kebenaran yang ada dengan menindalanjuti dengan literatur |
| 5 | <i>Overview</i> (pemeriksaan atau tinjauan) | Menentukan suatu tindakan | Mengulang kembali soal-soal yang sudah dikejakan dan dibahas. |

Sumber: dimodifikasi dari Ennis dalam Yunaryo (2014: 45).

***) RUBRIK PENILAIAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

| No. | Komponen Pengamatan | Skor | Indikator |
|-----|--------------------------------------|------|---|
| 1 | Menganalisis | 5 | Jika menjawab soal analisis yang termuat dengan argumen/ soal pernyataan dengan tepat, dan jelas. |
| | | 4 | Jika menjawab soal analisis yang termuat dengan argumen/ soal pernyataan pada kehidupan sehari-hari dengan jelas tetapi kurang tepat. |
| | | 3 | Jika menjawab soal analisis yang termuat dengan argumen/ soal pernyataan pada kehidupan sehari-hari kurang jelas dan kurang tepat. |
| | | 2 | Jika menjawab soal analisis yang termuat dengan argumen/ soal pernyataan pada kehidupan sehari-hari tidak jelas dan tidak tepat. |
| | | 1 | Jika tidak menjawab soal analisis yang termuat dengan argumen/ soal pernyataan pada kehidupan sehari-hari. |
| 2 | Menjawab dan mengajukan pertanyaan | 5 | Jika menjawab dan mengajukan pertanyaan berkenaan dengan materi yang diajarkan dengan benar dan tepat. |
| | | 4 | Jika menjawab dan mengajukan pertanyaan berkenaan dengan materi yang diajarkan dengan benar namun kurang tepat. |
| | | 3 | Jika hanya menjawab atau hanya mengajukan pertanyaan saja berkenaan dengan materi yang diajarkan kurang benar dan kurang tepat. |
| | | 2 | Jika menjawab dan mengajukan pertanyaan tetapi tidak berkenaan dengan materi yang diajarkan |
| | | 1 | Jika tidak menjawab dan mengajukan pertanyaan berkenaan dengan materi yang diajarkan |
| 3 | Mempertimbangkan sumber yang relevan | 5 | Jika menjawab soal dengan relevan sesuai dengan jelas dan tepat. |
| | | 4 | Jika menjawab soal dengan relevan jelas, tetapi kurang tepat. |
| | | 3 | Jika menjawab soal dengan relevan kurang jelas. |
| | | 2 | Jika menjawab soal dengan relevan tetapi tidak tepat terhadap sasaran soal. |
| | | 1 | Jika tidak menjawab. |
| 4 | Membuat jawaban | 5 | Jika menyampaikan hasil diskusi / jawaban secara jelas, tepat, dan menggunakan bahasa |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | sesuai literatur | | yang baik dan sopan. |
| | | 4 | Jika menyampaikan hasil diskusi / jawaban secara jelas, namun kurang tepat, dan menggunakan bahasa yang baik dan sopan. |
| | | 3 | Jika menyampaikan hasil diskusi / jawaban namun kurang jelas, kurang tepat, dan menggunakan bahasa yang baik dan sopan. |
| | | 2 | Jika menyampaikan hasil diskusi / jawaban namun kurang jelas, kurang tepat, dan tidak menggunakan bahasa yang kurang baik dan sopan. |
| | | 1 | Jika tidak menyampaikan hasil diskusi/ jawaban |
| 5 | Mendefinisikan kebenaran yang ada dengan menindaklanjuti soal. | 5 | Jika mampu membuat solusi dari soal yang ada sesuai dengan materi yang dipelajari dengan benar dan tepat. |
| | | 4 | Jika mampu membuat solusi dari soal yang ada sesuai dengan materi yang dipelajari dengan benar, namun kurang tepat. |
| | | 3 | Jika mampu membuat solusi dari soal yang ada sesuai dengan materi yang dipelajari namun kurang benar dan kurang tepat. |
| | | 2 | Jika membuat membuat solusi dari soal yang ada, namun tidak sesuai dengan materi yang dipelajari. |
| | | 1 | Jika tidak membuat solusi atas tindak lanjut soal. |
| 6 | Mereview | 5 | Jika mampu membuat kesimpulan dengan mereview soal analisis dengan benar dan tepat. |
| | | 4 | Jika mampu membuat kesimpulan dengan mereview soal analisis sesuai dengan materi yang dipelajari dengan benar, namun kurang tepat. |
| | | 3 | Jika mampu membuat kesimpulan dengan mereview soal analisis sesuai dengan materi yang dipelajari, namun kurang benar dan kurang tepat. |
| | | 2 | Jika membuat kesimpulan dengan mereview soal analisis, namun tidak sesuai dengan materi yang dipelajari. |
| | | 1 | Jika tidak membuat kesimpulan dengan mereview soal analisis. |

Kriteria Tingkat Penguasaan Kemampuan Berpikir Kritis

| No | Presentase (%) | Kriteria |
|----|----------------------|---------------|
| 1 | $20 \leq x < 36$ | Sangat rendah |
| 2 | $36 \leq x < 52$ | Rendah |
| 3 | $52 \leq x < 68$ | Sedang |
| 4 | $68 \leq x < 84$ | Tinggi |
| 5 | $84 \leq x \leq 100$ | Sangat tinggi |

Probolinggo 2019
Observer,

.....
NIP.

LAMPIRAN G. KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

Mata Pelajaran : Fisika Waktu : 60 Menit
 Materi Pokok : Impuls dan Momentum Linier Jumlah Soal : 10 (Uraian)
 Kelas / Semester : X/ Genap
 Kompetensi dasar : 3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.
 4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana.


A. Uraian


| Indikator Pembelajaran | Klasifikasi | No soal | Uraian soal | Kunci jawaban | Skor |
|---|-------------|---------|---|---|------|
| 1. Menyebutkan konsep impuls dan momentum | C4 | 1 | Lebih sakit mana ketika tubuhmu dibanting di atas matras atau dibanting berbenturan dengan lantai? Jelaskan alasanmu! | Jawab : Lebih sakit ketika dibanting berbenturan dengan lantai. | 2 |
| | | | | Karena ketika tubuh dibanting berbenturan dengan lantai terjadi waktu kontak antara tubuh dan lantai sangat singkat. Semakin cepat gaya impuls bekerja, bagian tubuh yang dikenai gaya impuls dalam waktu sangat singkat tersebut akan terasa lebih sakit. | 4 |
| | | | | Tapi ketika tubuh dibanting di atas matras maka waktu kontaknya lebih lama, dengan demikian gaya impuls yang bekerja juga menjadi lebih kecil. Apabila selang waktu bekerjanya gaya impuls makin lama, maka rasa sakit menjadi berkurang, bahkan tidak dirasakan. | 4 |

| | | | | | |
|---|----|---|---|---|------------|
| | C2 | 2 | Momentum adalah ukuran kesukaran untuk memberhentikan suatu benda yang sedang bergerak. Momentum termasuk besaran vektor. Apakah pernyataan tersebut benar ? Jelaskan alasanmu! | <p>Jawab :</p> <p>Benar, momentum (besaran vector) merupakan perkalian antara massa (besaran skalar) dan kecepatan (besaran vektor).</p> <p>Perkalian antara besaran saklar dengan besaran vektor akan menghasilkan besaran vector.</p> | 5 5 |
| 2. Menjelaskan bunyi hukum kekekalan momentum | C1 | 3 | Sebutkan 3 syarat berlakunya hukum kekekalan momentum! | <p>Jawab :</p> <p>a. Tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem</p> <p>b. Kecepatan benda sebelum dan sesudah tumbukan adalah sama</p> <p>c. Koefisien restitusi bernilai 0</p> | 10 |
| 3. Menjelaskan jenis-jenis tumbukan | C2 | 4 | Pada tumbukan lenting sempurna berlaku dua hukum kekekalan. Sebut dan jelaskan! | <p>Jawab :</p> <p>Hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik.</p> <p>Pada tumbukan lenting sempurna, energi kinetik serta momentum sebelum dan sesudah tumbukan adalah konstan atau tetap. Artinya, setelah tumbukan tidak terjadi perubahan jumlah energi kinetik dan momentum.</p> | 4 6 |



| | | | | | |
|---|-----------|----------|--|---|-------------------------------------|
| <p>4. Menghitung besarnya impuls, momentum dan hukum kekekalan momentum</p> | <p>C3</p> | <p>5</p> | <p>Sebuah batu dengan massa 0,2 kg dilemparkan secara mendatar sehingga bergerak dengan kecepatan 6 m/s. Berapakah besar gaya yang dibutuhkan untuk tepat menghentikan batu selama 0,06 s?</p> | <p>Diketahui : $m = 0,2 \text{ kg}$ $v = 6 \text{ m/s}$ $t = 0,06 \text{ s}$</p> <p>Ditanyakan : $F = \dots?$</p> <p>Jawab : $I = F \cdot \Delta t$ $I = \Delta p$ $\Delta p = m (v_2 - v_1)$ $F \cdot \Delta t = m (v_2 - v_1)$ $F \cdot 0,06 = 0,2 (0 - 6)$ $F \cdot 0,06 = -1,2$ $F = -20 \text{ N}$</p> <p>Jadi besarnya gaya yang dibutuhkan untuk tepat menghentikan batu selama 0,06 s adalah 20 N dengan arah gaya berlawanan dengan arah batu.</p> | <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>2</p> |
|---|-----------|----------|--|---|-------------------------------------|

| | | | | | |
|---|-----------|----------|--|---|-------------------------------------|
| <p>5. Menghitung besarnya koefisien restitusi</p> | <p>C3</p> | <p>6</p> | <p>Dua buah benda A dan B masing-masing bermassa 2 kg dan 4 kg bergerak saling mendekat dengan kecepatan berturut-turut 4 m/s dan 3 m/s. Setelah tumbukan, benda A bergerak berlawanan arah semula dengan kecepatan 5 m/s. Tentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> kecepatan benda B setelah tumbukan! koefisien restitusi! | <p>Diketahui :</p> $m_A = 2 \text{ kg}$ $m_B = 2 \text{ kg}$ $v_A = 4 \text{ m/s}$ $v_B = -3 \text{ m/s}$ $v_{A'} = -5 \text{ m/s}$ <p>Ditanya :</p> <ol style="list-style-type: none"> $v_{B'} = \dots?$ $e = \dots?$ <p>Jawab : a).</p> $m_A v_A + m_B v_B = m_A v_{A'} + m_B v_{B'}$ $2 \cdot 4 + 4 \cdot (-3) = 2 \cdot (-5) + 4 \cdot v_{B'}$ $8 + (-12) = (-10) + 4 \cdot v_{B'}$ $-4 = -10 + 4 \cdot v_{B'}$ $6 = 4 \cdot v_{B'}$ $1,5 = v_{B'}$ <p>Jadi kecepatan benda B setelah tumbukan adalah 1,5 m/s.</p> <p>Jawab : b).</p> $e = -\frac{v_{A'} - v_{B'}}{v_A - v_B}$ $e = -\frac{(-5) - (1,5)}{4 - (-3)}$ $e = -\frac{(-6,5)}{7}$ $e = 0,93$ <p>Jadi koefisien restitusi benda tersebut</p> | <p>2</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>3</p> |
|---|-----------|----------|--|---|-------------------------------------|

| | | | | | |
|---|----|---|--|--|-------------------------------------|
| | | | | sebesar 0,93. | |
| 6. Menyelidiki hubungan impuls dan momentum | C4 | 7 | <p>Sebuah bola dengan massa m dilemparkan mendatar dengan kecepatan v. Bola ini mengenai dinding dan dipantulkan dengan kelajuan yang sama, berapakah besar impuls yang dikerjakan dinding pada bola tersebut?</p>  | <p>Diketahui :</p> $m = m$ $v_1 = v$ $v_2 = -v$ <p>Ditanyakan :</p> $I = ?$ <p>Jawab :</p> $I = m (v_2 - v_1)$ $I = m (-v - v)$ $I = -2 mv \text{ Ns}$ <p>Jadi besarnya impuls yang dikerjakan dinding pada bola tersebut adalah 2 Ns dan arahnya berlawanan (menjauhi dinding)</p> | <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>2</p> |

| | | | | | |
|---|-----------|----------|--|---|--|
| <p>7. Membandingkan besarnya kecepatan sebelum dan sesudah pada berbagai jenis tumbukan</p> | <p>C5</p> | <p>8</p> | <p>Benda X dan benda Y bergerak di atas bidang datar. Benda X memiliki massa 250 g bergerak ke kanan dengan kecepatan 18 km/jam dan benda Y bermassa 100 g bergerak ke arah kiri dengan kecepatan 24 km/jam. Jika kedua benda tersebut mengalami tumbukan tidak lenting sama sekali, berapakah kecepatan akhir kedua benda dan kemanakah arahnya? Gambarkan pula arah tumbukan sebelum dan sesudah tumbukan!</p> | <p>Diketahui :</p> $m_x = 250 \text{ g} = 0,25 \text{ kg}$ $m_y = 100 \text{ g} = 0,1 \text{ kg}$ $v_x = 18 \frac{\text{km}}{\text{jam}} = 5 \text{ m/s}$ $v_y = -24 \frac{\text{km}}{\text{jam}} = -6,6 \text{ m/s}$ <p>Ditanya :</p> <p>a. $v_1' = \dots?$</p> <p>b. Arah</p> <p>c. Gambar</p> <p>Jawab :</p> $m_x v_x + m_y v_y = v' (m_x + m_y)$ $0,25 \cdot 5 + (0,1 \cdot -6,6) = v' (0,25 + 0,1)$ $1,25 + (-0,66) = v' \cdot 0,35$ $0,59 = v' \cdot 0,35$ $v' = 1,68 \text{ m/s}$ <p>b. Arahnya ke kanan</p> <p>c.</p>  | <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>1</p> <p>1</p> |
| <p>8. Menganalisis besarnya koefisien restitusi pada berbagai jenis</p> | <p>C4</p> | <p>9</p> | <p>Buktikan bahwa untuk mencari koefisien restitusi benda yang jatuh bebas ke lantai atau tanah menggunakan persamaan $e = \sqrt{\frac{h'}{h}}$!</p> | <p>Jawab :</p> $e = - \frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2}$ $e = - \frac{v_1' - 0}{\sqrt{2gh} - 0}$ | <p>4</p> |

| | | | | | |
|--|-----------|-----------|--|---|-------------------|
| <p>tumbukan</p> | | | <p>NB: a. Jika sebuah bola jatuh bebas dari ketinggian h maka kecepatan sesaat sebelum menyentuh lantai adalah $v_1 = \sqrt{2gh}$ Kecepatan lantai sebelum dan sesudah tumbukan tetap, yaitu $v_2 = v_2' = 0$</p> | $e = - \frac{v_1'}{\sqrt{2gh}}$ $v_1' = -e \sqrt{2gh}$ <p>Tanda (-) menunjukkan gerak bola berlawanan dengan gerak sebelumnya menjadi ke atas. Kemudian bola bergerak ke atas untuk mencapai ketinggian h'.</p> $v_1' = \sqrt{2gh'}$ $h' = \frac{v_1'^2}{2g}$ $h' = \frac{(-e(\sqrt{2gh}))^2}{2g}$ $h' = \frac{e^2 2gh}{2g}$ $h' = e^2 h$ $e^2 = \frac{h'}{h}$ $e = \sqrt{\frac{h'}{h}}$ | <p>2</p> <p>4</p> |
| <p>9. Menghubungkan konsep impuls, momentum dan hukum kekekalan momentum dalam</p> | <p>C6</p> | <p>10</p> | <p>Perhatikan gambar berikut!</p> | <p>Diketahui :</p> $m_p = 15 \text{ g} = 0,015 \text{ kg}$ $m_b = 3 \text{ kg}$ $v_b = 0 \text{ (diam)}$ $v' = \sqrt{2gh}$ $h = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$ | <p>2</p> |

| | | | | | |
|-----------------------------|--|--|---|--|----------------------------|
| <p>kehidupan sehar-hari</p> | | |  <p>Gambar 1. Peluru mengenai balistik</p> <p>Sebuah peluru bermassa 15 g ditembakkan dalam arah mendatar ke arah balok kayu 3 kg yang digantungkan pada tali yang panjang. Peluru menancap pada kayu itu. Tentukan kecepatan peluru jika tumbukan tersebut menyebabkan balok itu bergerak sampai 10 cm di atas kedudukan semula!</p> |  <p>Ditanya : $v_p = \dots ?$</p> <p>Jawab :</p> $m_p \cdot v_p + m_b \cdot v_b = (m_p + m_b) v'$ $0,015 \cdot v_p + 3 \cdot 0 = (0,015 + 3) \sqrt{2gh}$ $0,015 \cdot v_p + 0 = (3,015) \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,1}$ $0,015 \cdot v_p + 0 = (3,015) \sqrt{2}$ $0,015 \cdot v_p = (3,015) \cdot 1,4$ $0,015 \cdot v_p = 4,221$ $v_p = 281,4 \text{ m/s}$ <p>Jadi kecepatan peluru jika tumbukan tersebut menyebabkan balok itu bergerak sampai 10 cm di atas kedudukan semula adalah 281,4 m/s.</p> | <p>2</p> <p>4</p> <p>2</p> |
|-----------------------------|--|--|---|--|----------------------------|

LAMPIRAN H1. SOAL PRE TEST DAN POS TEST**SOAL PRE TEST
Impuls dan Momentum Linier**

| | |
|---------------------------|------------------------|
| Nama : | Hari / Tanggal : |
| Kelas / No. Absen : | Nilai : |

Kerjakan soal berikut dengan baik dan benar !

1. Lebih sakit mana ketika tubuhmu dibanting di atas matras atau dibanting berbenturan dengan lantai? Jelaskan alasanmu!
2. Momentum adalah ukuran kesukaran untuk memberhentikan suatu benda yang sedang bergerak. Momentum termasuk besaran vektor. Apakah pernyataan tersebut benar ? Jelaskan alasanmu!
3. Sebutkan 3 syarat berlakunya hukum kekekalan momentum!
4. Pada tumbukan lenting sempurna berlaku dua hukum kekekalan. Sebut dan jelaskan!
5. Sebuah batu dengan massa 0,2 kg dilemparkan secara mendatar sehingga bergerak dengan kecepatan 6 m/s. Berapakah besar gaya yang dibutuhkan untuk tepat menghentikan batu selama 0,06 s?
6. Dua buah benda A dan B masing-masing bermassa 2 kg dan 4 kg bergerak saling mendekat dengan kecepatan berturut-turut 4 m/s dan 3 m/s. Setelah tumbukan, benda A bergerak berlawanan arah semula dengan kecepatan 5 m/s. Tentukan:
 - a. kecepatan benda B setelah tumbukan!
 - b. koefisien restitusi!
7. Sebuah bola dengan massa m dilemparkan mendatar dengan kecepatan v . Bola ini mengenai dinding dan dipantulkan dengan kelajuan yang sama, berapakah besar impuls yang dikerjakan dinding pada bola tersebut?

8. Benda X dan benda Y bergerak di atas bidang datar. Benda X memiliki massa 250 g bergerak ke kanan dengan kecepatan 18 km/jam dan benda Y bermassa 100 g bergerak ke arah kiri dengan kecepatan 24 km/jam. Jika kedua benda tersebut mengalami tumbukan tidak lenting sama sekali, berapakah kecepatan akhir kedua benda dan kemanakah arahnya? Gambarkan pula arah tumbukan sebelum dan sesudah tumbukan!

9. Buktikan bahwa untuk mencari koefisien restitusi benda yang jatuh bebas ke lantai atau tanah menggunakan persamaan $e = \sqrt{\frac{h'}{h}}$!
- NB : a. Jika sebuah bola jatuh bebas dari ketinggian h maka kecepatan sesaat sebelum menyentuh lantai adalah $v_1 = \sqrt{2gh}$
- b. Kecepatan lantai sebelum dan sesudah tumbukan tetap, yaitu $v_2 = v_2' = 0$
10. Perhatikan gambar berikut!



Gambar 1. Peluru mengenai bandul balistik

Sebuah peluru bermassa 15 g ditembakkan dalam arah mendatar ke arah balok kayu 3 kg yang digantungkan pada tali yang panjang. Peluru menancap pada kayu itu. Tentukan kecepatan peluru jika tumbukan tersebut menyebabkan balok itu bergerak sampai 10 cm di atas kedudukan semula!

SOAL POST TEST
Impuls dan Momentum Linier

| | |
|---------------------------|------------------------|
| Nama : | Hari / Tanggal : |
| Kelas / No. Absen : | Nilai : |

Kerjakan soal berikut dengan baik dan benar !

1. Lebih sakit mana ketika tubuhmu dibanting di atas matras atau dibanting berbenturan dengan lantai? Jelaskan alasanmu!
2. Momentum adalah ukuran kesukaran untuk memberhentikan suatu benda yang sedang bergerak. Momentum termasuk besaran vektor. Apakah pernyataan tersebut benar ? Jelaskan alasanmu!
3. Sebutkan 3 syarat berlakunya hukum kekekalan momentum!
4. Pada tumbukan lenting sempurna berlaku dua hukum kekekalan. Sebut dan jelaskan!
5. Sebuah batu dengan massa 0,2 kg dilemparkan secara mendatar sehingga bergerak dengan kecepatan 6 m/s. Berapakah besar gaya yang dibutuhkan untuk tepat menghentikan batu selama 0,06 s?
6. Dua buah benda A dan B masing-masing bermassa 2 kg dan 4 kg bergerak saling mendekat dengan kecepatan berturut-turut 4 m/s dan 3 m/s. Setelah tumbukan, benda A bergerak berlawanan arah semula dengan kecepatan 5 m/s. Tentukan:
 - a. kecepatan benda B setelah tumbukan!
 - b. koefisien restitusi!
7. Sebuah bola dengan massa m dilemparkan mendatar dengan kecepatan v . Bola ini mengenai dinding dan dipantulkan dengan kelajuan yang sama, berapakah besar impuls yang dikerjakan dinding pada bola tersebut?
8. Benda X dan benda Y bergerak di atas bidang datar. Benda X memiliki massa 250 g bergerak ke kanan dengan kecepatan 18 km/jam dan benda Y bermassa 100 g bergerak ke arah kiri dengan kecepatan 24 km/jam. Jika kedua benda tersebut mengalami tumbukan tidak lenting sama sekali, berapakah kecepatan akhir kedua benda dan kemanakah arahnya? Gambarkan pula arah tumbukan sebelum dan sesudah tumbukan!
9. Buktikan bahwa untuk mencari koefisien restitusi benda yang jatuh bebas ke lantai atau tanah menggunakan persamaan $e = \sqrt{\frac{h'}{h}}$!

- NB : a. Jika sebuah bola jatuh bebas dari ketinggian h maka kecepatan sesaat sebelum menyentuh lantai adalah $v_1 = \sqrt{2gh}$
- b. Kecepatan lantai sebelum dan sesudah tumbukan tetap, yaitu $v_2 = v_2' = 0$
10. Perhatikan gambar berikut!

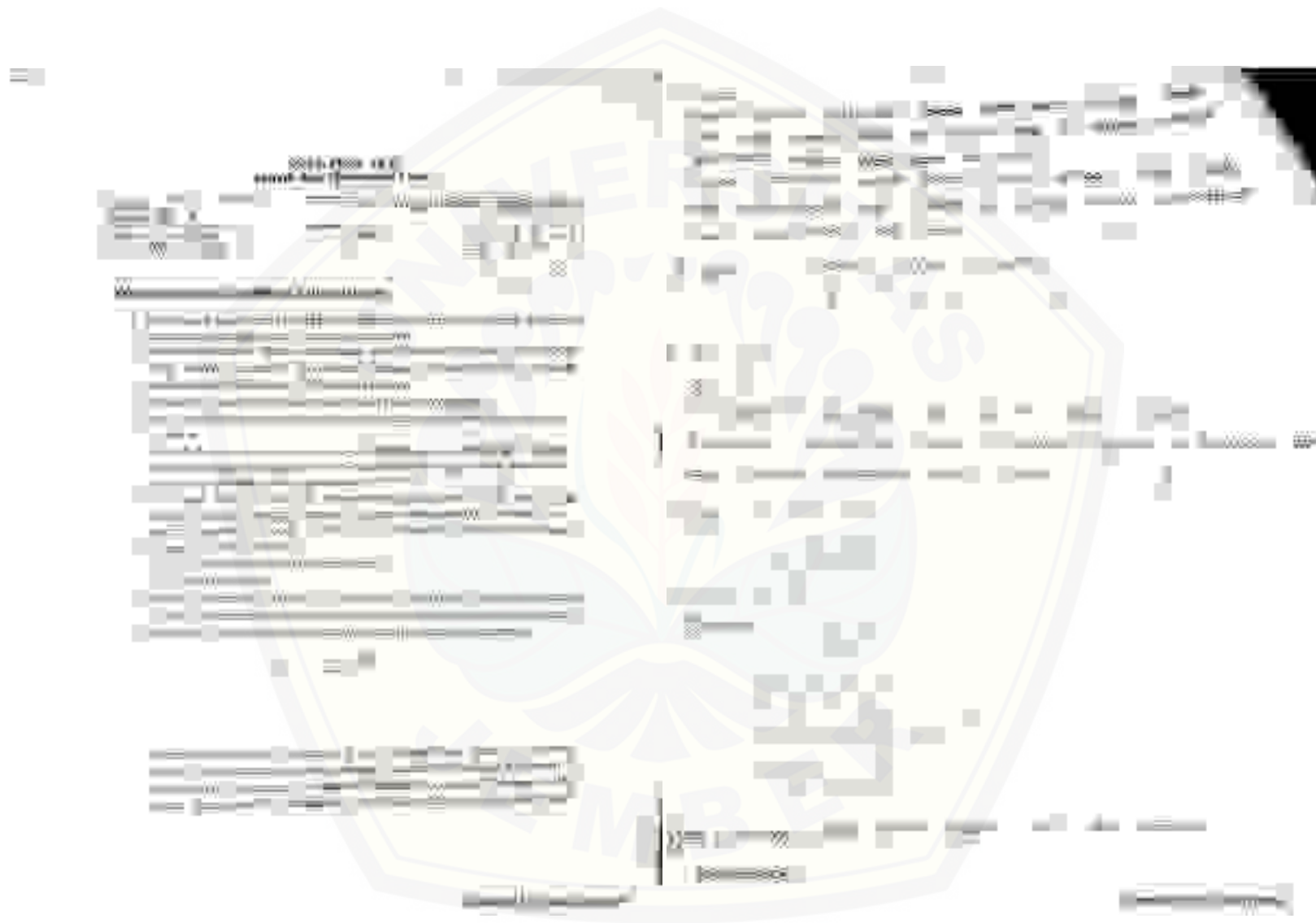


Gambar 1. Peluru mengenai bandul balistik

Sebuah peluru bermassa 15 g ditembakkan dalam arah mendatar ke arah balok kayu 3 kg yang digantungkan pada tali yang panjang. Peluru menancap pada kayu itu. Tentukan kecepatan peluru jika tumbukan tersebut menyebabkan balok itu bergerak sampai 10 cm di atas kedudukan semula!









LAMPIRAN I. UJI KETERBACAAN



LAMPIRAN J1. ANGKET KETERLAKSANAAN

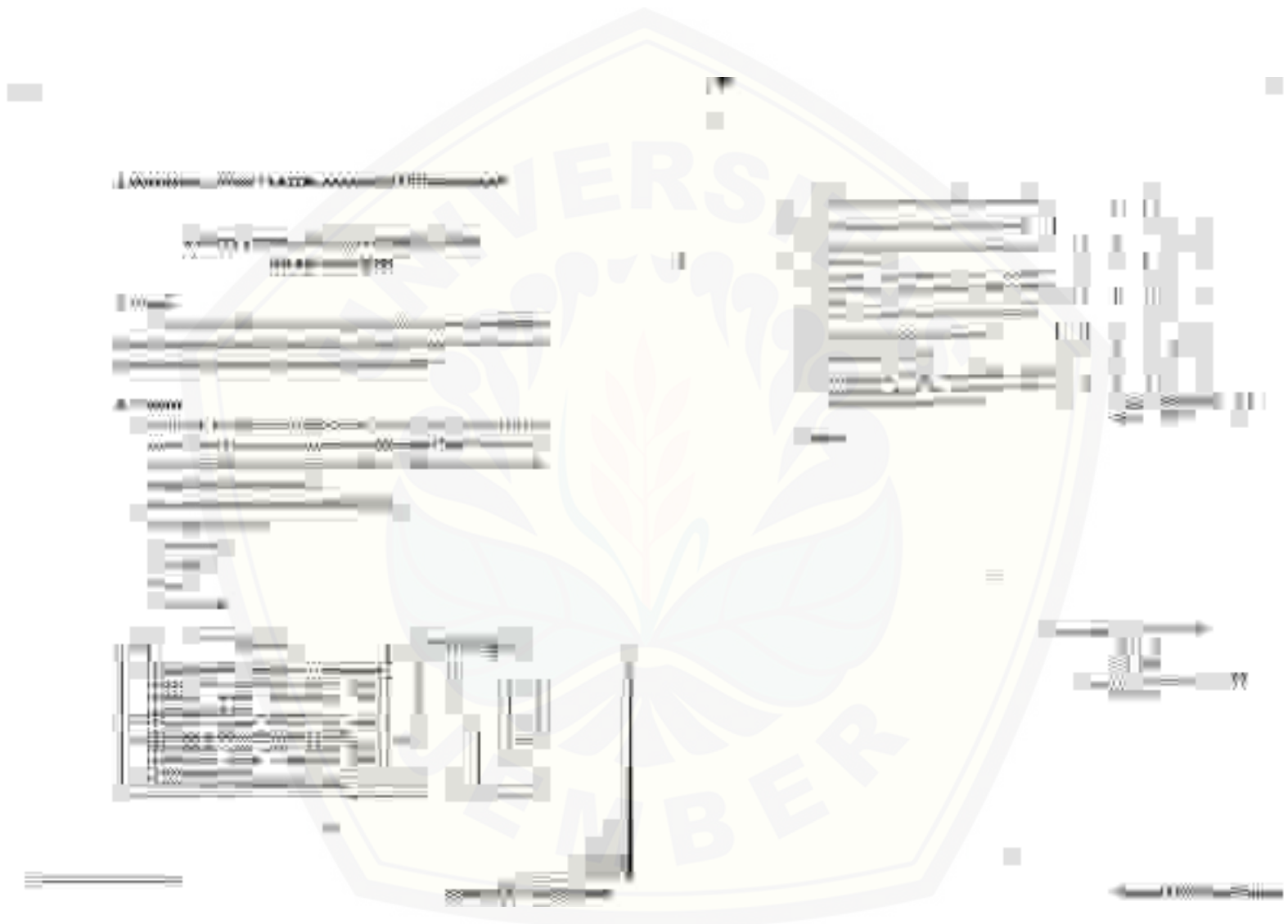
ANGKET KETERLAKSANAAN di SMAN 1 PROBOLINGGO

Pertemuan 1

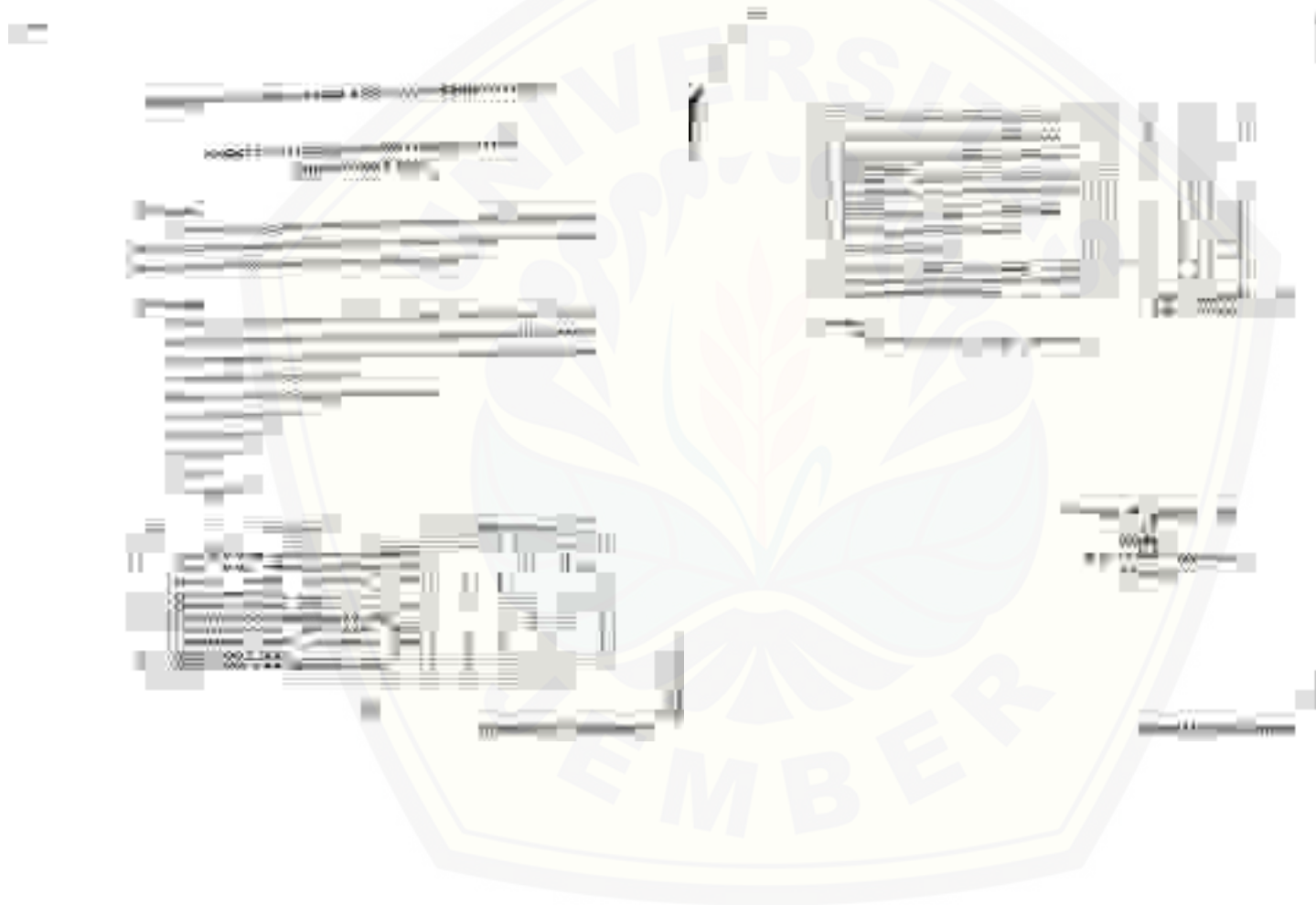


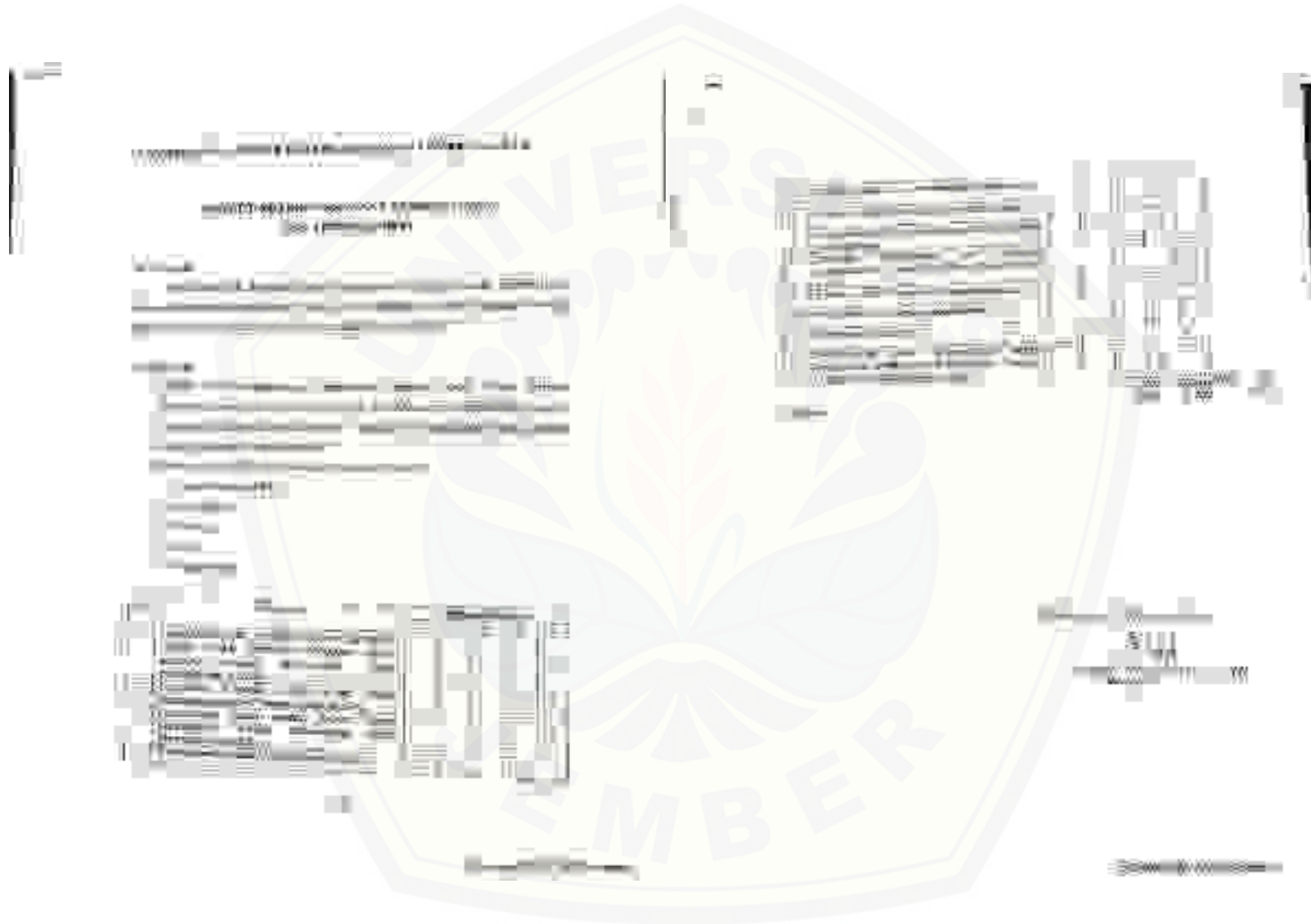
11

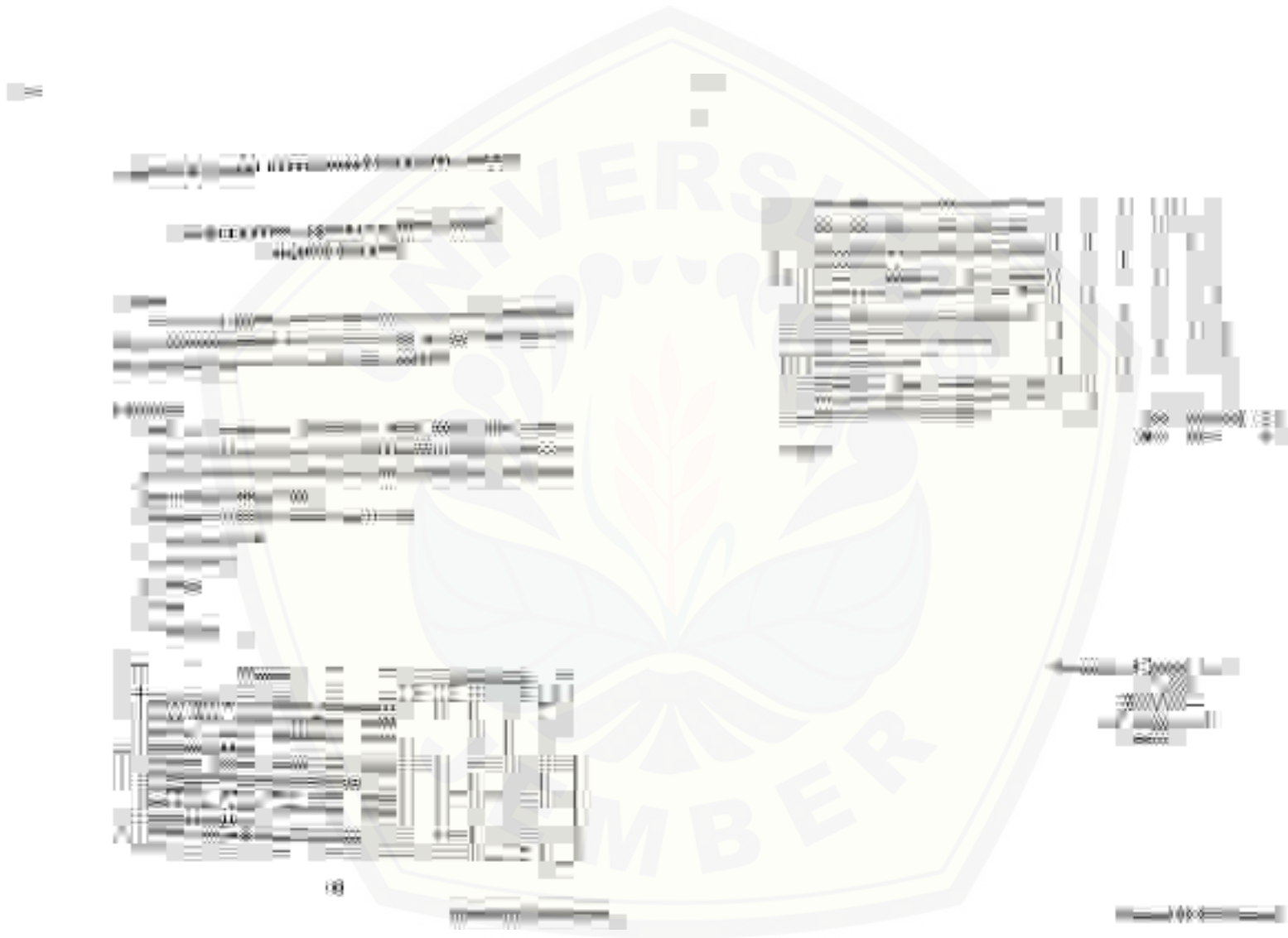




Pertemuan 2

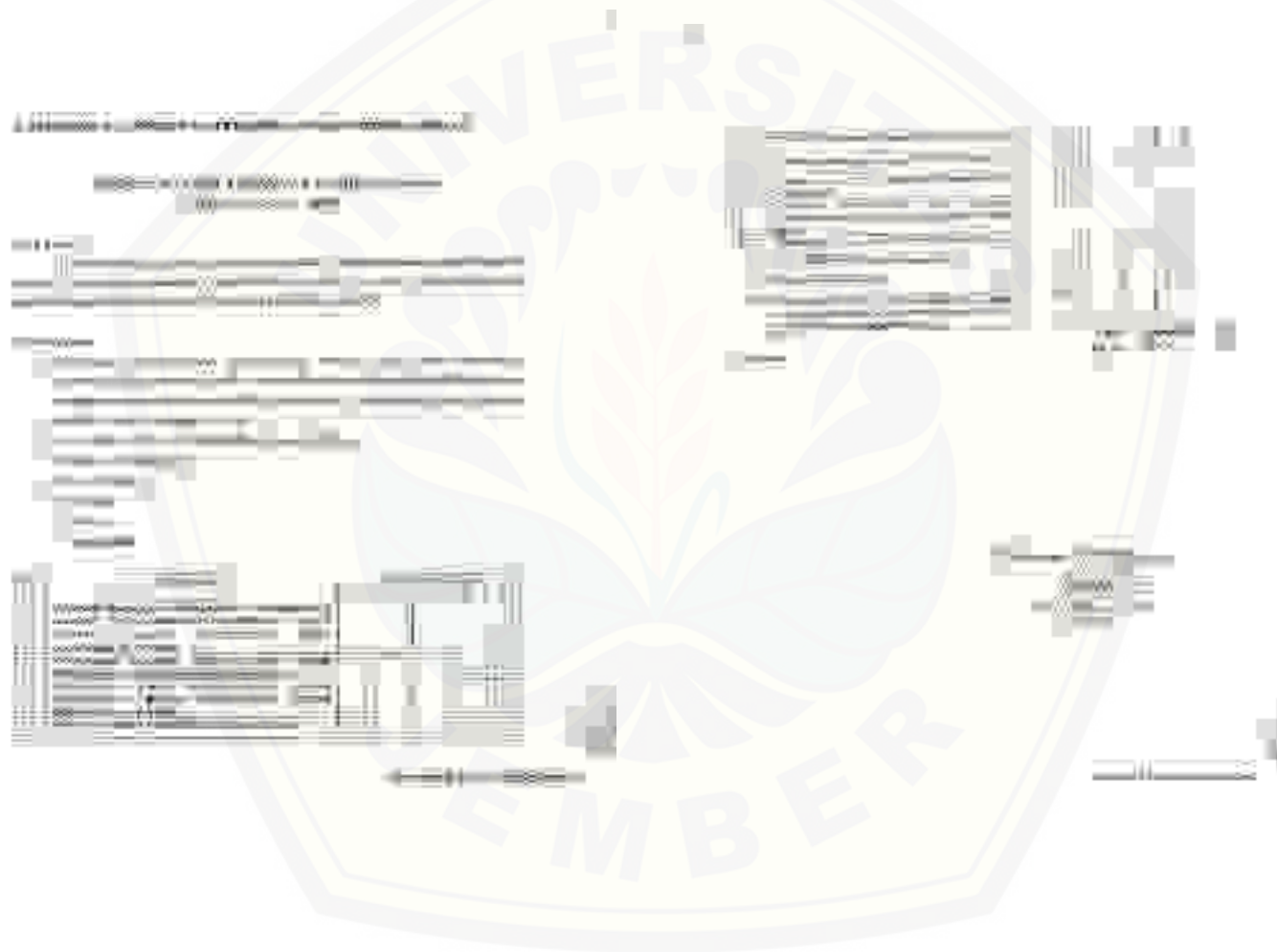


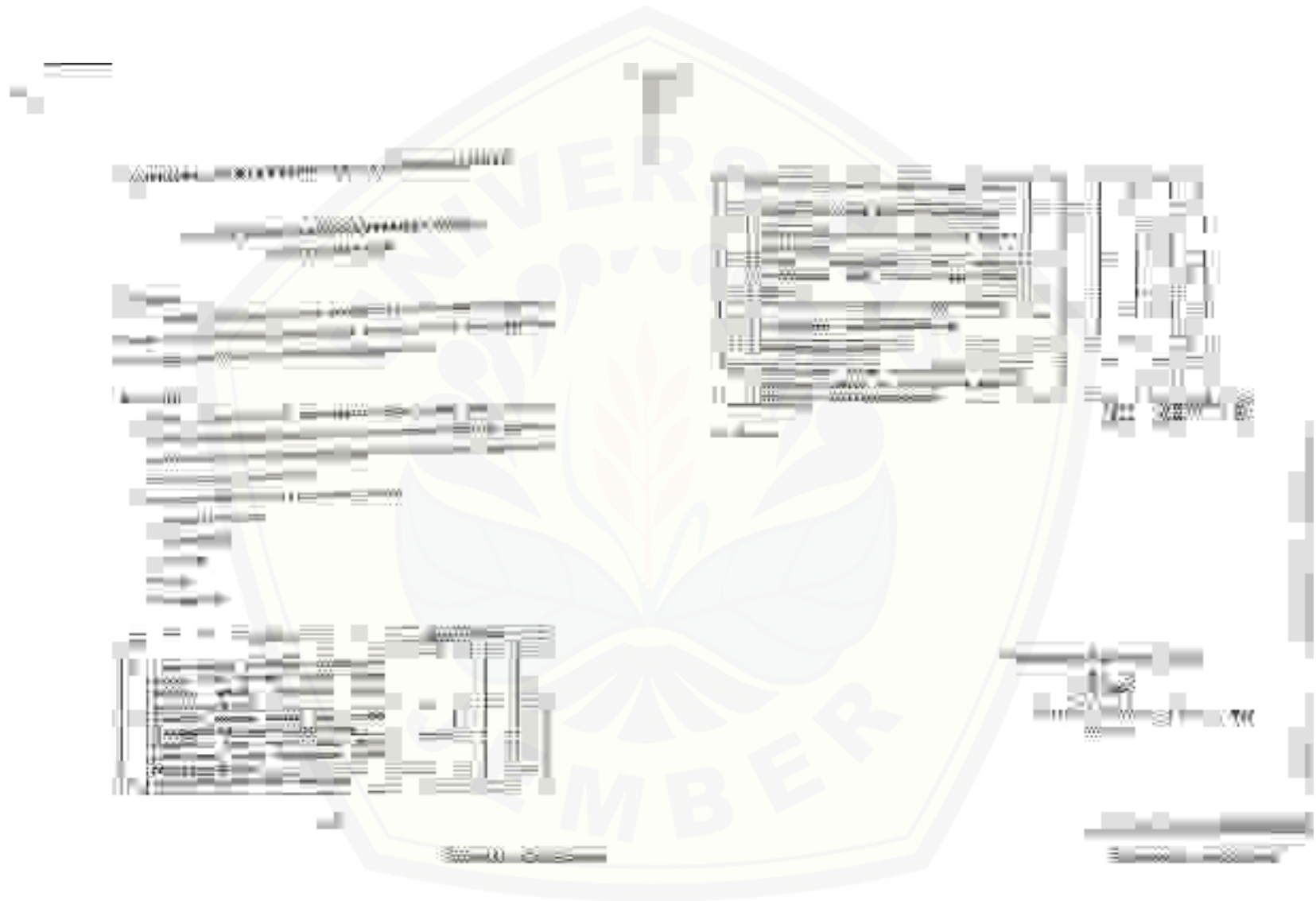


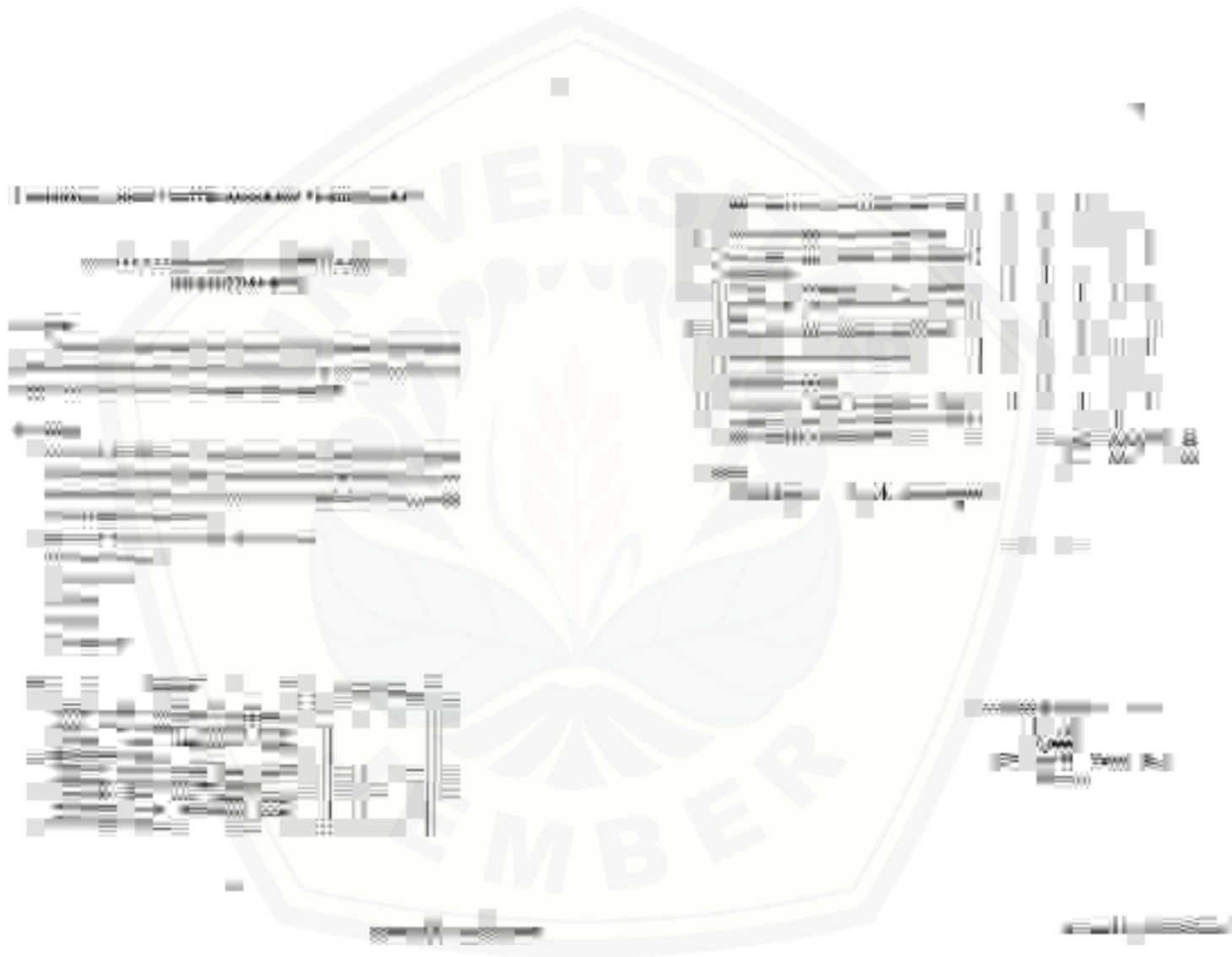


Pertemuan 3

=





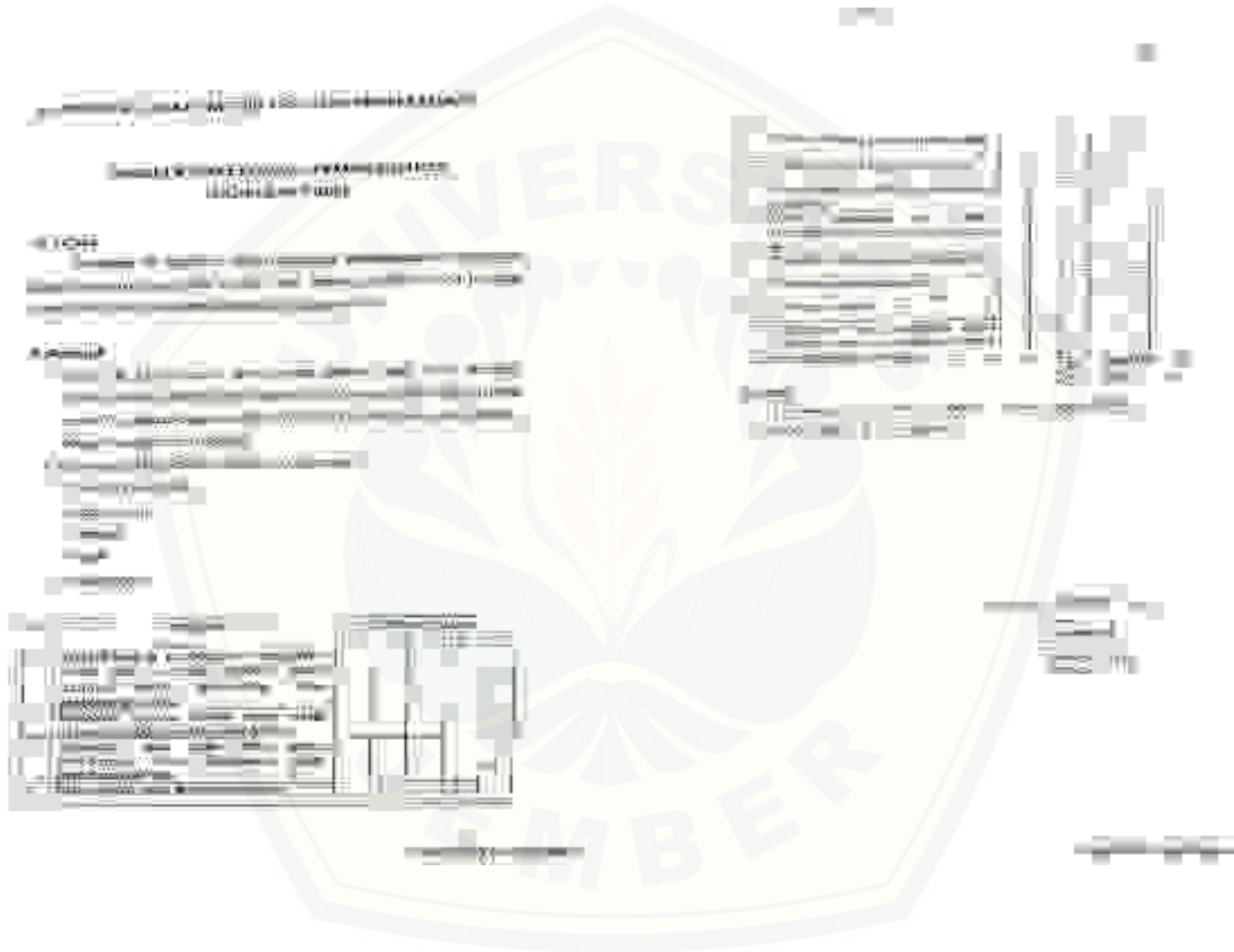


LAMPIRAN J2. ANGKET KETERLAKSANAAN

ANGKET KETERLAKSANAAN di SMAN 3 PROBOLINGGO

Pertemuan 1







LAMPIRAN K1. HASIL ANALISIS VALIDASI**HASIL ANALISIS MODUL FISIKA BERBASIS PBL OLEH****AHLI MATERI**

| INDIKATOR PENILAIAN | BUTIR PENILAIAN | SKOR |
|----------------------------|---|--------------|
| A. Kebutuhan | 1 Kesesuaian dengan tuntutan kurikulum 2013 | 4 |
| | 2 Kesesuaian dengan tuntutan keterampilan berpikir kritis | 5 |
| | Jumlah | 9 |
| | Skor Penilaian | 90 |
| | Kategori | Sangat Valid |
| B. Keterbaruan | 3 Jenis bahan ajar | 4 |
| | 4 Target penggunaan bahan ajar | 4 |
| | Jumlah | 8 |
| | Skor Penilaian | 80 |
| | Kategori | Valid |
| C. Cakupan Materi | 5 Kelengkapan materi | 4 |
| | 6 Keluasan materi. | 4 |
| | 7 Kedalaman materi | 4 |
| | Jumlah | 12 |
| | Skor Penilaian | 80 |
| | Kategori | Valid |
| D. Akurasi Materi | 8 Akurasi fakta | 3 |
| | 9 Akurasi konsep | 4 |
| | 10 Akurasi prinsip dan teori | 4 |
| | Jumlah | 11 |
| | Skor Penilaian | 73 |

| | Kategori | Valid |
|--|--|--------------|
| E. Kematangan dan kontekstual | 11 Kesesuaian dengan perkembangan ilmu | 5 |
| | 12 Keterkinian fitur | 5 |
| | 13 <i>Real Life</i> | 5 |
| | Jumlah | 15 |
| | Skor Penilaian | 100 |
| | Kategori | Sangat Valid |
| F. Ketaatan pada hukum dan perundang-undangan | 14 Orisinalitas tulisan | 4 |
| | 15 Bebas dari SARA, pornografi atau bias | 4 |
| | Jumlah | 8 |
| | Skor Penilaian | 80 |
| | Kategori | Valid |
| Jumlah Skor Keseluruhan | | 63 |
| Skor Penilaian | | 84 |
| Kategori | | Sangat Valid |

LAMPIRAN K2. HASIL ANALISIS VALIDASI**HASIL ANALISIS MODUL FISIKA BERBASIS PBL OLEH
AHLI MEDIA**

Aspek Penilaian Kelayakan Penyajian

| INDIKATOR PENILAIAN | BUTIR PENILAIAN | SKOR |
|--------------------------------|---|-------------|
| Teknik Penyajian | 1. Konsistensi sistematika disajikan dalam bentuk gambar, ilustrasi, foto, yang dilengkapi dengan keterangan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari yang sesuai dengan topik yang akan disajikan | 4 |
| | 2. Konsep disajikan dari yang mudah ke sukar, dari yang sederhana ke kompleks, atau dari yang informal ke formal yang mendorong peserta didik terlibat aktif | 4 |
| Pendukung Penyajian | 1. Terdapat contoh-contoh soal yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep | 4 |
| | 2. Adanya soal latihan pada akhir pokok bahasan | 5 |
| | 3. Pengantar memuat informasi tentang peran modul dalam proses pembelajaran, peta konsep memberikan gambaran mengenai konsep yang akan dipelajari | 5 |
| | 4. Daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan modul tersebut yang diawali dengan nama | 4 |

| | | |
|-------------------------------|--|--------------|
| | pengarang (yang disusun secara alfabetis) | |
| Penyajian Pembelajaran | 1. Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (ada bagian yang mengajak pembaca untuk berpartisipasi) | 4 |
| Kelayakan Penyajian | 1. Pada awal modul terdapat prakata, petunjuk penggunaan, dan daftar isi | 5 |
| | 2. Bagian isi penyajian dilengkapi dengan gambar, ilustrasi, soal latihan bervariasi, tabel, dan gambar yang bukan buatan sendiri (dikutip dari sumber lain) | 5 |
| | 3. Bagian penutup pada akhir modul terdapat daftar pustaka | 5 |
| Jumlah | | 45 |
| Skor Penilaian | | 90 |
| Kategori | | Sangat Valid |

Aspek Penilaian Kelayakan Keagrafikaan

| INDIKATOR PENILAIAN | BUTIR PENILAIAN | SKOR |
|-----------------------------|---|------|
| Ukuran Modul | Ukuran Fisik Modul | |
| | 1. Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO. | 4 |
| | 2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi modul. | 4 |
| Desain Sampul Modul (Cover) | Tata Letak Kulit Modul | |
| | 3. Penampilan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan (<i>unity</i>) serta konsisten. | 5 |
| | 4. Menampilkan pusat pandang (<i>center point</i>) yang baik. | 4 |
| | 5. Komposisi dan ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) proporsional, seimbang dan seirama dengan tata letak isi (sesuai pola). | 4 |
| | 6. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi. | 5 |
| | Huruf yang Digunakan Menarik dan Mudah Dibaca | |
| | 7. Ukuran huruf judul buku lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran modul, nama pengarang | 4 |
| | 8. Warna judul modul kontras dengan warna latar belakang | 5 |
| | 9. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf | 5 |
| | Ilustrasi Sampul Modul | |

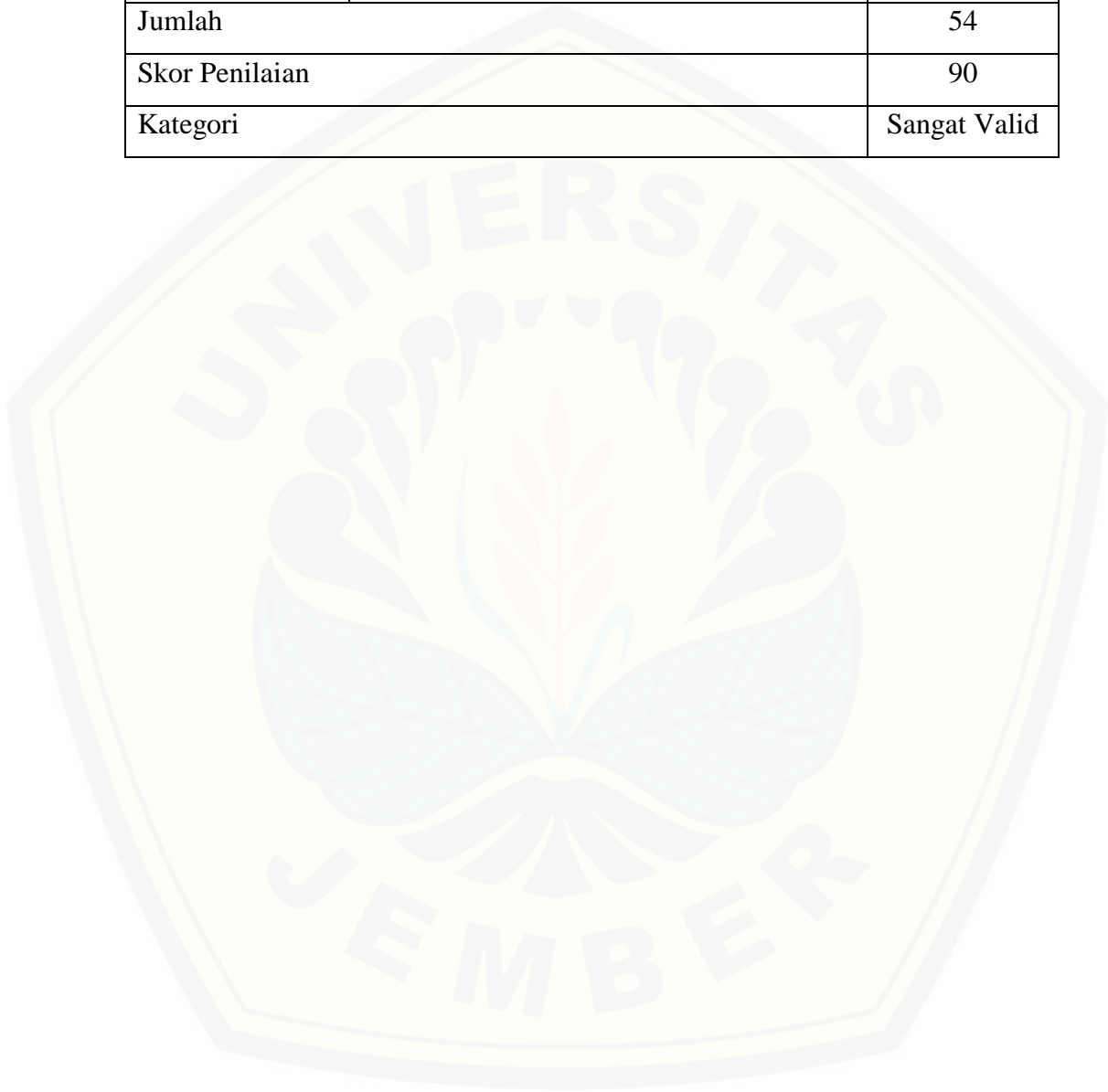
| INDIKATOR PENILAIAN | BUTIR PENILAIAN | SKOR |
|--|--|------|
| | 10. Menggambarkan isi/ materi ajar dan mengungkapkan karakter objek | 5 |
| | 11. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai dengan realita. | 5 |
| Desain Isi Modul | Konsistensi Tata Letak | |
| | 12. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola. | 5 |
| | 13. Pemisahan antar paragraf jelas | 5 |
| | Unsur Tata Letak Harmonis | |
| | 14. Bidang cetak dan margin | 5 |
| | 15. Spasi antara teks dan ilustrasi sesuai | 5 |
| | Unsur Tata Letak Lengkap | |
| | 16. Penempatan judul kegiatan belajar, sub judul kegiatan belajar, dan angka halaman/ folio tidak mengganggu | 5 |
| | 17. Penempatan ilustrasi dan keterangan gambar (<i>caption</i>) tidak mengganggu pemahaman. | 4 |
| | Tata Letak Mempercepat Pemahaman | |
| | 18. Penempatan hiasan/ ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka | 4 |
| | 19. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu | 5 |
| Tipografi Isi Modul Sederhana | | |
| 20. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf | 4 | |

| INDIKATOR PENILAIAN | BUTIR PENILAIAN | SKOR |
|---------------------|--|--------------|
| | 21. Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all capital, Small capital</i>) tidak berlebihan. | 3 |
| | Tipografi Mudah Dibaca | |
| | 22. Lebar susunan teks normal. | 5 |
| | 23. Spasi antar baris susunan teks | 5 |
| | 24. Spasi antar huruf (<i>kerning</i>) normal. | 4 |
| | Tipografi Isi Buku Memudahkan Pemahaman | |
| | 25. Jenjang/ hierarki judul- judul jelas, konsisten dan proporsional. | 5 |
| | 26. Tanda pemotongan kata (<i>hyphenation</i>) | 5 |
| | Ilustrasi Isi | |
| | 27. Mampu mengungkap makna/ arti dari objek. | 4 |
| | 28. Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan. | 4 |
| | 29. Penyajian keseluruhan ilustrasi serasi. | 4 |
| | 30. Kreatif dan dinamis. | 4 |
| Jumlah | | 135 |
| Skor Penilaian | | 90 |
| Kategori | | Sangat Valid |

Aspek Kebahasaan

| INDIKATOR PENILAIAN | BUTIR PENILAIAN | SKOR |
|---|--|-------------|
| Lugas | 1. Ketepatan struktur kalimat | 5 |
| | 2. Keefektifan kalimat sederhana | 4 |
| | 3. Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia | 5 |
| Komunikatif | 1. Pesan disajikan dengan bahasa menarik, jelas, tepat sasaran, tidak menimbulkan makna ganda (menggunakan kalimat efektif) | 5 |
| | 2. Ketepatan penggunaan kaidah bahasa sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) | 5 |
| Dialogis dan Interaktif | 1. Kemampuan memotivasi pesan atau informasi membangkitkan rasa senang | 4 |
| | 2. Kemampuan mendorong berpikir kritis untuk mempertanyakan suatu hal lebih jauh, dan mencari jawabannya secara mandiri dari sumber informasi lain | 4 |
| Kesesuaian dengan Tingkat Perkembangan Peserta Didik | 1. Kesesuaian perkembangan intelektual peserta didik | 4 |
| | 2. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik | 4 |
| Keruntutan dan Keterpaduan | 1. Keruntutan dan keterpaduan antar paragraph | 4 |

| | | |
|----------------------------|---|--------------|
| Alur Pikir | | |
| Penggunaan | 1. Konsistensi penggunaan istilah | 5 |
| Simbol atau Lambang | 2. Konsistensi penggunaan simbol atau lambang | 5 |
| Jumlah | | 54 |
| Skor Penilaian | | 90 |
| Kategori | | Sangat Valid |



LAMPIRAN K3. HASIL ANALISIS VALIDASI

**HASIL ANALISIS MODUL FISIKA BERBASIS PBL OLEH
AHLI PENGEMBANGAN**

| TAHAP PENGEMBANGAN | ASPEK yang DINILAI | SKOR |
|--|--|---|
| <i>Needs and Context Analysis</i> | 1 Modul sudah menggambarkan tentang alternatif pengembangan perangkat pembelajaran | 4 |
| | 2 Modul sudah memenuhi kebutuhan siswa tentang kebutuhan belajar | 4 |
| | 3 Modul sudah menyajikan isi materi secara rinci | 4 |
| | 4 Modul sudah menyajikan informasi penggunaan modul secara tepat | 4 |
| | 5 Modul sudah menyajikan konsep materi sesuai dengan silabus | 4 |
| | 6 Modul sudah merumuskan tujuan secara tepat | 4 |
| | Jumlah | 24 |
| | Skor Penilaian | 80 |
| | Kategori | Valid |
| | <i>Design, Development, and Formative Evaluation</i> | 1 Modul yang disajikan sudah menyajikan tes sesuai dengan tujuan pembelajaran |
| 2 Modul yang disajikan sudah menyajikan media sesuai dengan tujuan pembelajaran | | 4 |
| 3 Modul yang disajikan sudah menggunakan format sesuai dengan tingkat perkembangan siswa | | 4 |
| 4 Modul yang disajikan sudah memenuhi kriteria untuk dilakukan validasi | | 4 |

| | | |
|--------------------------------|--|-------|
| | 5 Modul yang disajikan sudah memenuhi kriteria untuk dilakukan uji coba terbatas | 4 |
| | Jumlah | 20 |
| | Skor Penilaian | 80 |
| | Kategori | Valid |
| <i>Semi Summative</i> | 1 Modul yang disajikan sudah memenuhi kriteria untuk dikembangkan lebih lanjut untuk skala besar | 4 |
| | Jumlah | 4 |
| | Skor Penilaian | 80 |
| | Kategori | Valid |
| Jumlah Skor Keseluruhan | | 48 |
| Skor Penilaian | | 80 |
| Kategori | | Valid |

LAMPIRAN K4. HASIL ANALISIS VALIDASI**HASIL ANALISIS MODUL FISIKA BERBASIS PBL OLEH
PENGGUNA**

Aspek Penilaian Kelayakan Isi

| INDIKATOR PENILAIAN | BUTIR PENILAIAN | SKOR | |
|--------------------------|---|------|----|
| | | 1 | 2 |
| A. Kebutuhan | 1 Kesesuaian dengan tuntutan kurikulum 2013 | 4 | 4 |
| | 2 Kesesuaian dengan tuntutan keterampilan berpikir kritis | 5 | 5 |
| | Jumlah | 9 | 9 |
| | Skor Penilaian | 90 | 90 |
| | Kategori | SV | SV |
| B. Keterbaruan | 3 Jenis bahan ajar | 4 | 5 |
| | 4 Target penggunaan bahan ajar | 4 | 4 |
| | Jumlah | 8 | 9 |
| | Skor Penilaian | 80 | 90 |
| | Kategori | V | SV |
| C. Cakupan Materi | 5 Kelengkapan materi | 4 | 4 |
| | 6 Keluasan materi. | 4 | 4 |
| | 7 Kedalaman materi | 4 | 4 |
| | Jumlah | 12 | 12 |
| | Skor Penilaian | 80 | 80 |
| | Kategori | V | V |
| D. Akurasi Materi | 8 Akurasi fakta | 3 | 4 |
| | 9 Akurasi konsep | 4 | 4 |
| | 10 Akurasi prinsip dan teori | 4 | 4 |
| | Jumlah | 11 | 12 |

| | | | |
|--|--|-----|-----|
| | Skor Penilaian | 73 | 80 |
| | Kategori | V | V |
| E. Kemutakhiran dan kontekstual | 11 Kesesuaian dengan perkembangan ilmu | 5 | 5 |
| | 12 Keterkinian fitur | 5 | 5 |
| | 13 <i>Real Life</i> | 5 | 5 |
| | Jumlah | 15 | 15 |
| | Skor Penilaian | 100 | 100 |
| | Kategori | SV | SV |
| F. Ketaatan pada hukum dan perundang-undangan | 14 Orisinalitas tulisan | 4 | 4 |
| | 15 Bebas dari SARA, pornografi atau bias | 5 | 5 |
| | Jumlah | 9 | 9 |
| | Skor Penilaian | 90 | 90 |
| | Kategori | SV | SV |
| Jumlah Skor Keseluruhan | | 64 | 66 |
| Skor Penilaian | | 85 | 88 |
| Kategori | | SV | SV |

LAMPIRAN K5. HASIL ANALISIS VALIDASI

**HASIL ANALISIS MODUL FISIKA BERBASIS PBL OLEH
PENGGUNA**

Aspek Penilaian Kelayakan Penyajian

| INDIKATOR PENILAIAN | BUTIR PENILAIAN | SKOR | |
|--------------------------------|---|------|---|
| | | 1 | 2 |
| Teknik Penyajian | 1. Konsistensi sistematika disajikan dalam bentuk gambar, ilustrasi, foto, yang dilengkapi dengan keterangan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari yang sesuai dengan topik yang akan disajikan | 4 | 5 |
| | 2. Konsep disajikan dari yang mudah ke sukar, dari yang sederhana ke kompleks, atau dari yang informal ke formal yang mendorong peserta didik terlibat aktif | 4 | 4 |
| Pendukung Penyajian | 1. Terdapat contoh-contoh soal yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep | 4 | 4 |
| | 2. Adanya soal latihan pada akhir pokok bahasan | 5 | 5 |
| | 3. Pengantar memuat informasi tentang peran modul dalam proses pembelajaran, peta konsep memberikan gambaran mengenai konsep yang akan dipelajari | 5 | 5 |
| | 4. Daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan modul tersebut yang diawali dengan nama | 5 | 4 |

| | | | |
|-------------------------------|--|----|----|
| | pengarang (yang disusun secara alfabetis) | | |
| Penyajian Pembelajaran | 1. Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (ada bagian yang mengajak pembaca untuk berpartisipasi) | 4 | 4 |
| Kelayakan Penyajian | 1. Pada awal modul terdapat prakata, petunjuk penggunaan, dan daftar isi | 5 | 5 |
| | 2. Bagian isi penyajian dilengkapi dengan gambar, ilustrasi, soal latihan bervariasi, tabel, dan gambar yang bukan buatan sendiri (dikutip dari sumber lain) | 5 | 5 |
| | 3. Bagian penutup pada akhir modul terdapat daftar pustaka | 5 | 5 |
| Jumlah | | 46 | 46 |
| Skor Penilaian | | 92 | 92 |
| Kategori | | SV | SV |

Aspek Penilaian Kelayakan Keagrafikaan

| INDIKATOR PENILAIAN | BUTIR PENILAIAN | SKOR | |
|---|---|------|---|
| | | 1 | 2 |
| Ukuran Modul | Ukuran Fisik Modul | | |
| | 1. Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO. | 4 | 4 |
| | 2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi modul. | 4 | 5 |
| Desain Sampul Modul (Cover) | Tata Letak Kulit Modul | | |
| | 3. Penampilan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan (<i>unity</i>) serta konsisten. | 5 | 5 |
| | 4. Menampilkan pusat pandang (<i>center point</i>) yang baik. | 4 | 5 |
| | 5. Komposisi dan ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) proporsional, seimbang dan seirama dengan tata letak isi (sesuai pola). | 5 | 4 |
| | 6. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi. | 4 | 5 |
| | Huruf yang Digunakan Menarik dan Mudah Dibaca | | |
| | 7. Ukuran huruf judul buku lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran modul, nama pengarang | 4 | 4 |
| | 8. Warna judul modul kontras dengan warna latar belakang | 5 | 5 |
| | 9. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf | 5 | 5 |
| | Ilustrasi Sampul Modul | | |
| 10. Menggambarkan isi/ materi ajar dan mengungkapkan karakter objek | 5 | 5 | |

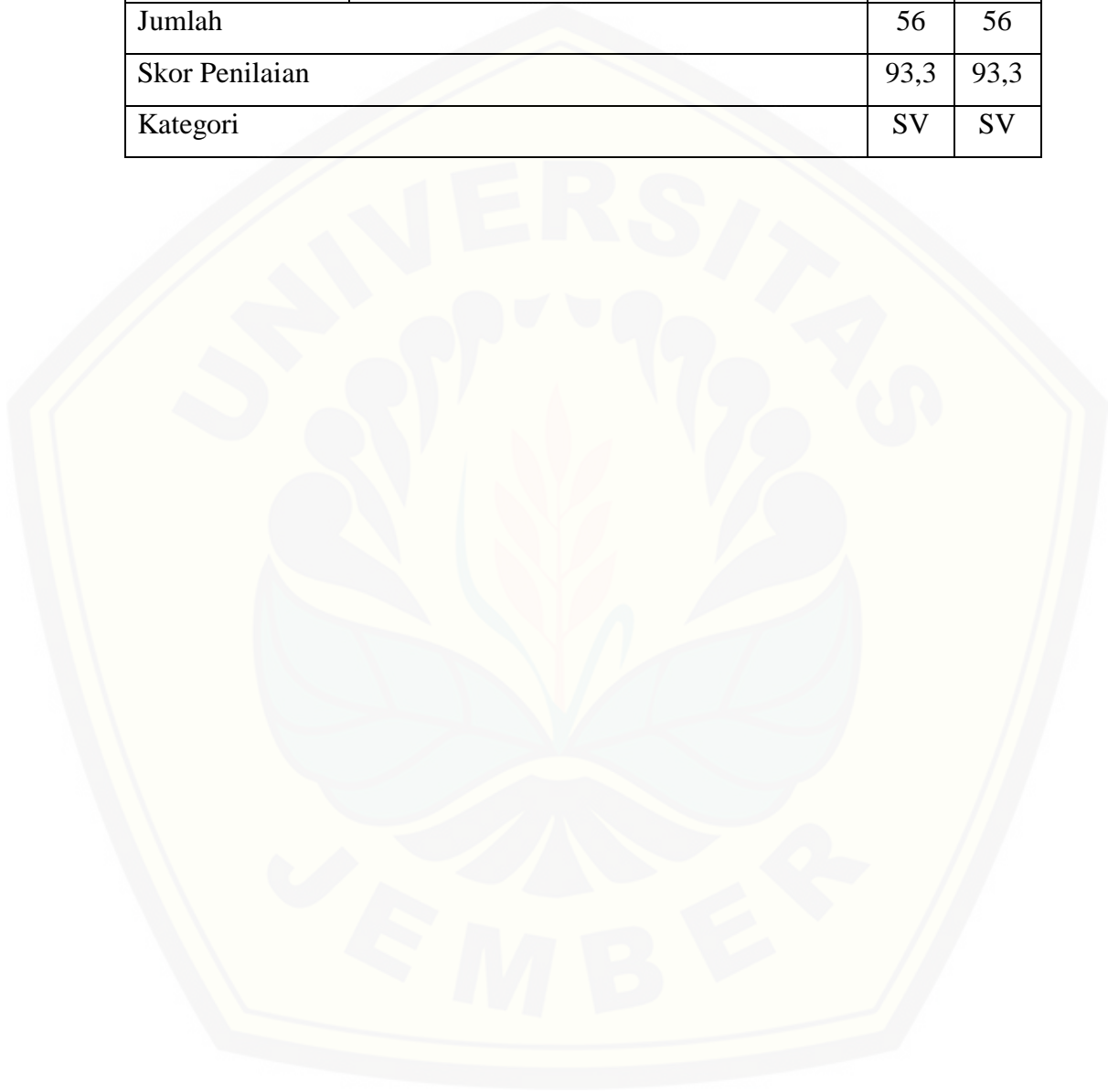
| INDIKATOR PENILAIAN | BUTIR PENILAIAN | SKOR | |
|--|--|------|---|
| | | 1 | 2 |
| | 11. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai dengan realita. | 5 | 5 |
| Desain Isi Modul | Konsistensi Tata Letak | | |
| | 12. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola. | 5 | 5 |
| | 13. Pemisahan antar paragraf jelas | 5 | 5 |
| | Unsur Tata Letak Harmonis | | |
| | 14. Bidang cetak dan margin | 5 | 5 |
| | 15. Spasi antara teks dan ilustrasi sesuai | 5 | 5 |
| | Unsur Tata Letak Lengkap | | |
| | 16. Penempatan judul kegiatan belajar, sub judul kegiatan belajar, dan angka halaman/ folio tidak mengganggu | 5 | 5 |
| | 17. Penempatan ilustrasi dan keterangan gambar (<i>caption</i>) tidak mengganggu pemahaman. | 5 | 4 |
| | Tata Letak Mempercepat Pemahaman | | |
| | 18. Penempatan hiasan/ ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka | 5 | 5 |
| | 19. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu | 4 | 5 |
| | Tipografi Isi Modul Sederhana | | |
| | 20. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf | 5 | 5 |
| 21. Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all capital, Small capital</i>) tidak berlebihan. | 4 | 3 | |
| Tipografi Mudah Dibaca | | | |
| 22. Lebar susunan teks normal. | 5 | 5 | |

| INDIKATOR PENILAIAN | BUTIR PENILAIAN | SKOR | |
|--|---|------|-----|
| | | 1 | 2 |
| | 23. Spasi antar baris susunan teks | 5 | 5 |
| | 24. Spasi antar huruf (<i>kerning</i>) normal. | 5 | 5 |
| Tipografi Isi Buku Memudahkan Pemahaman | | | |
| | 25. Jenjang/ hierarki judul- judul jelas, konsisten dan proporsional. | 4 | 5 |
| | 26. Tanda pemotongan kata (<i>hyphenation</i>) | 4 | 4 |
| Ilustrasi Isi | | | |
| | 27. Mampu mengungkap makna/ arti dari objek. | 4 | 4 |
| | 28. Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan. | 4 | 4 |
| | 29. Penyajian keseluruhan ilustrasi serasi. | 4 | 5 |
| | 30. Kreatif dan dinamis. | 5 | 5 |
| Jumlah | | 138 | 141 |
| Skor Penilaian | | 92 | 94 |
| Kategori | | SV | SV |

Aspek Kebahasaan

| INDIKATOR PENILAIAN | BUTIR PENILAIAN | SKOR | |
|---|--|------|---|
| | | 1 | 2 |
| Lugas | 1. Ketepatan struktur kalimat | 5 | 5 |
| | 2. Keefektifan kalimat sederhana | 4 | 5 |
| | 3. Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia | 5 | 5 |
| Komunikatif | 1. Pesan disajikan dengan bahasa menarik, jelas, tepat sasaran, tidak menimbulkan makna ganda (menggunakan kalimat efektif) | 4 | 5 |
| | 2. Ketepatan penggunaan kaidah bahasa sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) | 5 | 5 |
| Dialogis dan Interaktif | 1. Kemampuan memotivasi pesan atau informasi membangkitkan rasa senang | 4 | 4 |
| | 2. Kemampuan mendorong berpikir kritis untuk mempertanyakan suatu hal lebih jauh, dan mencari jawabannya secara mandiri dari sumber informasi lain | 4 | 4 |
| Kesesuaian dengan Tingkat Perkembangan Peserta Didik | 1. Kesesuaian perkembangan intelektual peserta didik | 5 | 4 |
| | 2. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik | 5 | 4 |
| Keruntutan dan Keterpaduan | 1. Keruntutan dan keterpaduan antar paragraph | 5 | 5 |

| | | | |
|----------------------------|---|------|------|
| Alur Pikir | | | |
| Penggunaan | 1. Konsistensi penggunaan istilah | 5 | 5 |
| Simbol atau Lambang | 2. Konsistensi penggunaan simbol atau lambang | 5 | 5 |
| Jumlah | | 56 | 56 |
| Skor Penilaian | | 93,3 | 93,3 |
| Kategori | | SV | SV |



LAMPIRAN K6. HASIL ANALISIS VALIDASI

**HASIL ANALISIS MODUL FISIKA BERBASIS PBL OLEH
AHLI PENGEMBANGAN**

| TAHAP PENGEMBANGAN | ASPEK yang DINILAI | SKOR | |
|--|--|------|------|
| | | 1 | 2 |
| <i>Needs and Context Analysis</i> | 1 Modul sudah menggambarkan tentang alternatif pengembangan perangkat pembelajaran | 5 | 5 |
| | 2 Modul sudah memenuhi kebutuhan siswa tentang kebutuhan belajar | 4 | 5 |
| | 3 Modul sudah menyajikan isi materi secara rinci | 4 | 4 |
| | 4 Modul sudah menyajikan informasi penggunaan modul secara tepat | 4 | 5 |
| | 5 Modul sudah menyajikan konsep materi sesuai dengan silabus | 5 | 5 |
| | 6 Modul sudah merumuskan tujuan secara tepat | 5 | 5 |
| | Jumlah | 27 | 29 |
| | Skor Penilaian | 90 | 96,7 |
| | Kategori | SV | SV |
| <i>Design, Development, and Formative Evaluation</i> | 1 Modul yang disajikan sudah menyajikan tes sesuai dengan tujuan pembelajaran | 5 | 5 |
| | 2 Modul yang disajikan sudah menyajikan media sesuai dengan tujuan pembelajaran | 4 | 5 |
| | 3 Modul yang disajikan sudah menggunakan format sesuai dengan tingkat perkembangan siswa | 4 | 4 |

| | | | |
|--------------------------------|--|------|------|
| | 4 Modul yang disajikan sudah memenuhi kriteria untuk dilakukan validasi | 4 | 4 |
| | 5 Modul yang disajikan sudah memenuhi kriteria untuk dilakukan uji coba terbatas | 4 | 4 |
| | Jumlah | 21 | 22 |
| | Skor Penilaian | 84 | 88 |
| | Kategori | SV | SV |
| <i>Semi Summative</i> | 1 Modul yang disajikan sudah memenuhi kriteria untuk dikembangkan lebih lanjut untuk skala besar | 4 | 4 |
| | Jumlah | 4 | 4 |
| | Skor Penilaian | 80 | 80 |
| | Kategori | V | V |
| Jumlah Skor Keseluruhan | | 52 | 55 |
| Skor Penilaian | | 86,7 | 91,7 |
| Kategori | | SV | |

LAMPIRAN L1. HASIL ANALISIS ANGGKET KEBUTUHAN GURU

HASIL ANALISIS ANGGKET KEBUTUHAN GURU

| NO | DESKRIPSI | NAMA GURU | | | | | | | | SKOR | PERSENTASE (%) |
|----|---|-----------|----|----|----|----|----|----|----|------|----------------|
| | | IA | NM | NC | ES | HK | AP | NN | NK | | |
| 1 | Apakah Bapak/Ibu memiliki buku teks atau buku pegangan lain (LKS atau BSE) selain yang diberikan kepada siswa untuk membelajarkan materi Impuls dan Momentum Linear? | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 16 | 100 |
| 2 | Apakah Bapak/Ibu melihat keterbatasan dari buku pegangan tersebut? (misalnya kelengkapan materi, teknik penjelasan, dll terutama pada materi Impuls dan Momentum Linear)? | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 13 | 81,2 |
| 3 | Apakah Bapak/Ibu menggunakan sumber belajar lain untuk menjelaskan materi Impuls dan Momentum Linear (misalnya modul, LKS, video, dll)? | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 100 |
| 4a | Apakah Bapak/Ibu menggunakan Modul untuk membelajarkan materi Impuls dan Momentum Linear? | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 62,5 |
| b | Bila Ya, apakah Bapak/Ibu membuat sendiri Modul tersebut? | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 56,2 |
| c | Bila Tidak membuat sendiri (menggunakan | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 13 | 81,2 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------|
| | modul dari penerbit), apakah Modul tersebut terdapat kekurangan yang harus diperbaiki? | | | | | | | | | | |
| 5 | Apakah Bapak/Ibu dalam pembelajaran materi Impuls dan Momentum Linear menggunakan pendekatan secara khusus? | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 11 | 68,7 |
| 6 | Apakah siswa antusias dalam mengikuti pembelajaran materi Impuls dan Momentum Linear yang Bapak/Ibu berikan? | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 12 | 75 |
| 7 | Apakah dalam setiap pembelajaran di kelas Bapak/Ibu selalu menanamkan pendidikan karakter? Jelaskan! (misalnya rasa ingin tahu, jujur, kreatif, dsb) | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 14 | 87,5 |
| 8 | Apakah dalam pembelajaran Fisika khususnya materi tentang Impuls dan Momentum Linear Bapak/Ibu selalu mengaitkan materi yang diajarkan dengan kehidupan sehari-hari? | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 11 | 68,7 |

LAMPIRAN L2. HASIL ANALISIS ANGGKET KEBUTUHAN SISWA

HASIL ANALISIS ANGGKET KEBUTUHAN SISWA

| NO | DESKRIPSI | NAMA SISWA | | | | | | | | | SKOR | PERSENTASE (%) |
|----|---|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----------------|
| | | FN | SA | MC | LA | VN | KM | AP | GR | IB | | |
| 1 | Menurut kalian, apakah Bapak/Ibu memiliki buku teks atau buku pegangan lain (LKS atau BSE) selain yang diberikan kepada siswa untuk membelajarkan materi Impuls dan Momentum Linear? | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 17 | 94 |
| 2 | Menurut kalian, apakah kalian melihat keterbatasan dari buku pegangan Bapak/Ibu Guru tersebut? (misalnya kelengkapan materi, teknik penjelasan, dll terutama pada materi Impuls dan Momentum Linear)? | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 16 | 88,8 |
| 3 | Menurut kalian, apakah Bapak/Ibu menggunakan sumber belajar lain untuk menjelaskan materi Impuls dan Momentum Linear (misalnya modul, LKS, video, dll)? | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 16 | 88,8 |
| 4 | Menurut kalian, apakah Bapak/Ibu menggunakan Modul untuk | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 55,5 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------|
| | membelajarkan materi Impuls dan Momentum Linear? | | | | | | | | | | | |
| b | Bila Ya, apakah Bapak/Ibu membuat sendiri Modul tersebut? | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 55,5 |
| c | Bila Tidak membuat sendiri (menggunakan modul dari penerbit), apakah Modul tersebut terdapat kekurangan yang harus diperbaiki? | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 13 | 72,2 |
| 5 | Menurut kalian apakah Bapak/Ibu dalam pembelajaran materi Impuls dan Momentum Linear menggunakan pendekatan secara khusus? | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 12 | 66,6 |
| 6 | Apakah kalian (siswa) antusias dalam mengikuti pembelajaran materi Impuls dan Momentum Linear yang Bapak/Ibu berikan? | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 14 | 77,7 |
| 7 | Menurut kalian apakah dalam setiap pembelajaran di kelas Bapak/Ibu selalu menanamkan pendidikan karakter? Jelaskan! (misalnya rasa ingin tahu, jujur, kreatif, dsb) | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 14 | 77,7 |
| 8 | Menurut kalian, apakah dalam pembelajaran Fisika khususnya materi tentang Impuls dan Momentum Linear Bapak/Ibu selalu mengaitkan materi yang diajarkan dengan kehidupan sehari-hari? | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 13 | 72,2 |



LAMPIRAN L3. HASIL ANALISIS RESPON SISWA

HASIL ANALISIS RESPON SISWA SKALA KECIL

| NO | NAMA | NO ANGKET | | | | | | | | | | JUMLAH SKOR |
|---------------|------------------|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | FARHAZ NUR | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 41 |
| 2 | SYAUQI ALAIKA | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 42 |
| 3 | MUHAMMAD CHOIRUL | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 42 |
| 4 | LUTVIA AGUSTIN | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 40 |
| 5 | VITA NURDIANA | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 42 |
| 6 | KAUTSAR MULTAZAM | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 42 |
| 7 | AGUS PURWANTO | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 40 |
| 8 | GOZI ROHMAN | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 41 |
| 9 | IMAM BAYHAQI | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 41 |
| JUMLAH | | 36 | 41 | 36 | 36 | 37 | 37 | 38 | 37 | 35 | 38 | 371 |
| SKOR MAKSIMAL | | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 450 |
| RATA-RATA | | 80 | 91 | 80 | 80 | 82 | 82 | 84 | 82 | 78 | 84 | 82 |

HASIL ANALISIS RESPON SISWA SKALA BESAR

SMAN 1 PROBOLINGGO

| NO | NAMA | NO ANGKET | | | | | | | | | | JUMLAH SKOR |
|----|--------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | ADELIA FRIELADY | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 42 |
| 2 | ADI SYAHRUL | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 42 |
| 3 | ANINDYA RIZKY | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 43 |
| 4 | ARIFAH AYU | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 43 |
| 5 | ASAFALLAHI FIRDAUS | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 42 |
| 6 | DWI RAHAYU | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 44 |
| 7 | ELSHINTA JAYA | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 43 |
| 8 | FAIRUZ NABIL | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 45 |
| 9 | FARADISHA ALDINA | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 44 |
| 10 | FAKHRUL RAJA | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 44 |
| 11 | FATMA ELA | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 43 |
| 12 | FIRA ANGELA | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 44 |
| 13 | GIOVAN PROBO | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 42 |
| 14 | HERVINA LAILATUL | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 44 |
| 15 | JERICHO ZEDI | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 43 |
| 16 | MAYVIDA SYABILA | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 46 |
| 17 | NAZLA DIVCA | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 41 |
| 18 | NOVAL RAMADHANI | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 42 |
| 19 | QOTRUNNADA NISA | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 44 |
| 20 | RAFIE ISHAQ | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 42 |
| 21 | ROY AGUS | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 45 |
| 22 | SUCI KURNIA | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 46 |

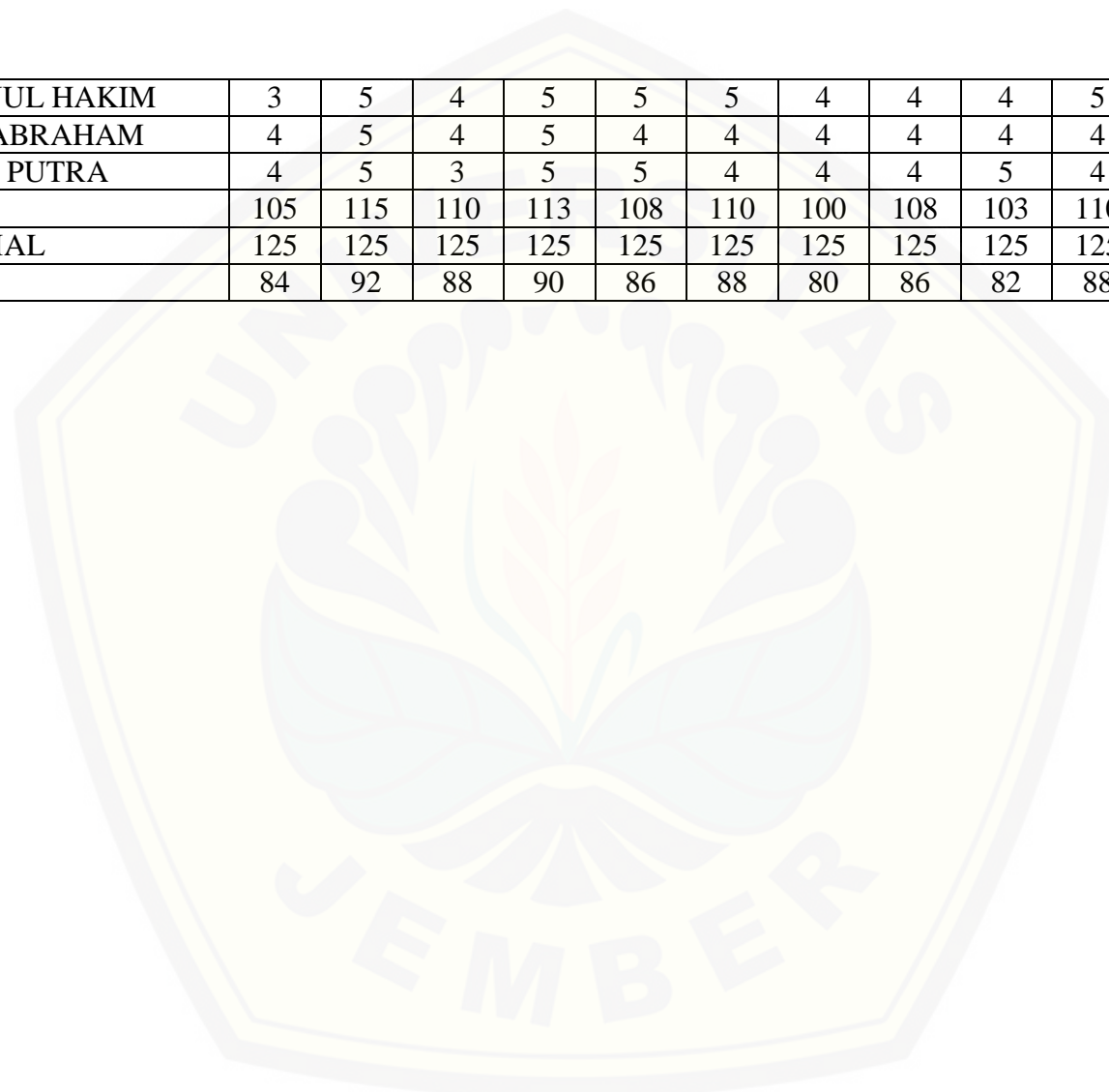
| | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 23 | SYABILLAH AZZA | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 44 |
| 24 | TYARA LARASATI | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 46 |
| 25 | VINDYANINTA RISKI | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 45 |
| 26 | WAHYU WIDODO | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 43 |
| 27 | YUNIAR PUSPITASARI | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 45 |
| 28 | ZAKIY RAHMAN | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 43 |
| 29 | ZAMITAH DEA | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 42 |
| JUMLAH | | 126 | 134 | 124 | 126 | 128 | 124 | 122 | 122 | 122 | 134 | 1262 |
| SKOR MAKSIMAL | | 145 | 145 | 145 | 145 | 145 | 145 | 145 | 145 | 145 | 145 | 1450 |
| RATA-RATA | | 86 | 92 | 82 | 86 | 88 | 82 | 84 | 84 | 84 | 92 | 87 |

HASIL ANALISIS RESPON SISWA SKALA BESAR

SMAN 3 PROBOLINGGO

| NO | NAMA | NO ANGKET | | | | | | | | | | JUMLAH SKOR |
|----|--------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | ADINDA VANISTHA | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 43 |
| 2 | AFGAN IBRAHIM | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 43 |
| 3 | CINDY MARSELITA | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 43 |
| 4 | DEA KHOIRUNNISA | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 44 |
| 5 | FAKHRUR ROZI | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 45 |
| 6 | HANINDYA PUTRI | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 43 |
| 7 | IMAM SA'RONI | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 43 |
| 8 | IZZATUL FIRDA | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 41 |
| 9 | JANNATUL SOFA | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 45 |
| 10 | JEANY YOVANDA | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 42 |
| 11 | KATRINE RAFIKASARI | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 43 |
| 12 | LINDA FEBRIANI | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 44 |
| 13 | LUTFIA DIAS | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 43 |
| 14 | MUHAMMAD JALAL | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 44 |
| 15 | MUHAMMAD LUCKI | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 44 |
| 16 | MAYVIDA SYABILA | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 43 |
| 17 | OCTAVIA INTAN | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 44 |
| 18 | PUTRA DIRGANTARA | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 43 |
| 19 | RATNA ANGGRAENI | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 43 |
| 20 | SANIA ARAFAH | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 43 |
| 21 | TANIA DHIZWAR | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 44 |
| 22 | TYO WIJAYANTO | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 43 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 23 | SUBBANUL HAKIM | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 44 |
| 24 | YUSUF ABRAHAM | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 42 |
| 25 | ZAEZAR PUTRA | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 43 |
| JUMLAH | | 105 | 115 | 110 | 113 | 108 | 110 | 100 | 108 | 103 | 110 | 1082 |
| SKOR MAKSIMAL | | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 1250 |
| RATA-RATA | | 84 | 92 | 88 | 90 | 86 | 88 | 80 | 86 | 82 | 88 | 87 |



LAMPIRAN M1. HASIL ANALISIS INDIKATOR KBK (BERDASARKAN NILAI PRETEST DAN POSTEST UJI SKALA BESAR)

ANALISIS INDIKATOR KBK (PRE-POS) SISWA SMAN 1 PROBOLINGGO

| No | Nama | Pretest | Postest | | Kategori |
|-------------|------|---------|---------|--------|---------------|
| 1 | AFY | 56 | 84 | 63,6 | Kritis |
| 2 | ASSB | 48 | 78 | 57,6 | Kurang kritis |
| 3 | ARR | 50 | 74 | 48,0 | Kurang kritis |
| 4 | AA | 48 | 76 | 53,8 | Kurang kritis |
| 5 | AF | 64 | 90 | 72,2 | Kritis |
| 6 | DRW | 60 | 86 | 65,0 | Kritis |
| 7 | ESJ | 58 | 88 | 71,4 | Kritis |
| 8 | FNQ | 68 | 92 | 75,0 | Kritis |
| 9 | FAP | 44 | 72 | 50,0 | Kurang kritis |
| 10 | FN | 56 | 82 | 59,0 | Kurang kritis |
| 11 | FEA | 70 | 92 | 73,3 | Kritis |
| 12 | FAP | 66 | 90 | 70,5 | Kritis |
| 13 | GRP | 62 | 88 | 68,4 | Kritis |
| 14 | HLR | 56 | 82 | 59,0 | Kurang kritis |
| 15 | JZ | 64 | 90 | 72,2 | Kritis |
| 16 | MS | 60 | 88 | 70,0 | Kritis |
| 17 | NDS | 48 | 74 | 50,0 | Kurang kritis |
| 18 | NR | 50 | 80 | 60,0 | Kurang kritis |
| 19 | QK | 70 | 92 | 73,3 | Kritis |
| 20 | RI | 68 | 88 | 62,5 | Kritis |
| 21 | RAR | 68 | 88 | 62,5 | Kritis |
| 22 | SKS | 68 | 84 | 50,0 | Kurang kritis |
| 23 | SAW | 60 | 88 | 70,0 | Kritis |
| 24 | TL | 60 | 82 | 55,0 | Kurang kritis |
| 25 | VMF | 58 | 84 | 61,9 | Kurang kritis |
| 26 | WRM | 56 | 84 | 63,6 | Kritis |
| 27 | YP | 58 | 80 | 52,3 | Kurang kritis |
| 28 | ZI | 68 | 92 | 75,0 | Kritis |
| 29 | ZDR | 60 | 88 | 70,0 | Kritis |
| Jumlah Skor | | 1722 | 2456 | 1835,1 | |
| Rata-rata | | 59,37 | 84,68 | 63,27 | |
| Kategori | | Sedang | | | |

**LAMPIRAN M2. HASIL ANALISIS INDIKATOR KBK (BERDASARKAN
PRETEST DAN POSTEST UJI SKALA BESAR)**

ANALISIS INDIKATOR KBK (PRE-POS) SISWA SMAN 3 PROBOLINGGO

| No | Nama | Pretest | Postest | | Kategori |
|-------------|------|---------|---------|--------|---------------|
| 1 | AV | 36 | 66 | 46,8 | Kurang kritis |
| 2 | AI | 40 | 70 | 50,0 | Kurang kritis |
| 3 | CM | 48 | 74 | 50,0 | Kurang kritis |
| 4 | DK | 58 | 77 | 45,2 | Kurang kritis |
| 5 | FR | 54 | 84 | 65,2 | Kritis |
| 6 | HP | 46 | 76 | 55,5 | Kurang kritis |
| 7 | IS | 68 | 90 | 68,7 | Kritis |
| 8 | IF | 62 | 88 | 68,4 | Kritis |
| 9 | JS | 48 | 72 | 46,1 | Kurang kritis |
| 10 | JY | 48 | 76 | 53,8 | Kurang kritis |
| 11 | KR | 60 | 86 | 65,0 | Kritis |
| 12 | LF | 52 | 76 | 50,0 | Kurang kritis |
| 13 | LD | 54 | 76 | 47,8 | Kurang kritis |
| 14 | MJ | 62 | 80 | 47,3 | Kurang kritis |
| 15 | NL | 54 | 76 | 47,8 | Kurang kritis |
| 16 | MS | 58 | 77 | 45,2 | Kurang kritis |
| 17 | OI | 44 | 70 | 46,4 | Kurang kritis |
| 18 | PD | 60 | 88 | 70,0 | Kritis |
| 19 | RA | 38 | 68 | 48,3 | Kurang kritis |
| 20 | SA | 44 | 70 | 46,4 | Kurang kritis |
| 21 | TD | 40 | 67 | 45,0 | Kurang kritis |
| 22 | TW | 42 | 70 | 48,2 | Kurang kritis |
| 23 | SH | 48 | 72 | 46,1 | Kurang kritis |
| 24 | WA | 40 | 67 | 45,0 | Kurang kritis |
| 25 | ZP | 42 | 70 | 48,2 | Kurang kritis |
| Jumlah Skor | | 1246 | 1880 | 1296,4 | |
| Rata-rata | | 49,84 | 75,20 | 51,8 | |
| Kategori | | Sedang | | | |

LAMPIRAN N1. HASIL ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA (PENILAIAN BERDASARKAN OBSERVER)

SKOR KBK SISWA SMAN 1 PROBOLINGGO PERTEMUAN 1

| No . | Nama Siswa | Kemampuan Berpikir Kritis Siswa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jum. Skor | Nilai | | | | | | | | |
|---------|---------------|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------|-------|---|---|---|---|---|----|-----|-----|
| | | A | | | | | B | | | | | C | | | | | D | | | | | E | | | | | | | F | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 1 | AFY | | | | √ | | | | | √ | | | | √ | | | | | √ | | | | √ | | | | | √ | | | | | | 24 | 80 | |
| 2 | ASSB | | | | √ | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | | | √ | | | | | | | 22 | 73 | |
| 3 | ARR | | | | | √ | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | | | √ | | | | | | 27 | 90 | |
| 4 | AA | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | | | √ | | | | | | 24 | 80 | |
| 5 | AF | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | | | √ | | | | | | 24 | 80 | |
| 6 | DRW | | | | | √ | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | 30 | 100 | |
| 7 | ESJ | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | 18 | 60 |
| 8 | FNQ | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | | √ | | | | √ | | | | 24 | 80 |
| 9 | FAP | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | | √ | | | | √ | | | | 24 | 80 |
| 10 | FN | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | | √ | | | | √ | | | | 24 | 80 |
| 11 | FEA | | | | | √ | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | 30 | 100 |
| 12 | FAP | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | | √ | | | | √ | | | | 24 | 80 |
| 13 | GRP | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | √ | | | | | 24 | 80 |
| 14 | HLR | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | √ | | | | | 25 | 83 |
| 15 | JZ | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | √ | | | | | 24 | 80 |
| 16 | MS | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | √ | | | | | 24 | 80 |

Digital Repository Universitas Jember

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-----|------|--|---|---|------|--|---|---|------|--|---|---|------|--|--|---|------|--|---|--|------|---|----|-----|------|------|
| 17 | NDS | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | √ | | | | 24 | 80 | | |
| 18 | NR | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | √ | | | | 24 | 80 | | |
| 19 | QK | | | √ | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | √ | | | | 22 | 73 | | |
| 20 | RI | | | | | √ | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | √ | | | √ | 30 | 100 | | |
| 21 | RAR | | | √ | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | √ | | | √ | 24 | 80 | | |
| 22 | SKS | | | √ | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | √ | | | √ | 24 | 80 | | |
| 23 | SAW | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | √ | | | √ | 24 | 80 | | |
| 24 | TL | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | √ | | | √ | | | √ | 18 | 60 | | |
| 25 | VMF | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | √ | | | √ | 24 | 80 | | |
| 26 | WRM | | | | | √ | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | √ | | | √ | 30 | 100 | | |
| 27 | YP | | | √ | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | √ | | | √ | 25 | 83 | | |
| 28 | ZI | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | √ | | | √ | 24 | 80 | | |
| 29 | ZDR | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | √ | | | √ | 24 | 80 | | |
| Σ SKOR | | 113 | | | | 126 | | | | 129 | | | | 121 | | | | 111 | | | | 109 | | | | 709 | 2362 |
| Σ SKOR MAKS | | 145 | | | | 145 | | | | 145 | | | | 145 | | | | 145 | | | | 145 | | | | 870 | 2900 |
| Ketercapaian (%) | | 77,9 | | | | 86,8 | | | | 88,9 | | | | 83,4 | | | | 76,5 | | | | 75,1 | | | | 81,4 | 81,4 |

SKOR KBK SISWA SMAN 1 PROBOLINGGO PERTEMUAN 2

| No | Nama Siswa | Kemampuan Berpikir Kritis Siswa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jum. Skor | Nilai | | | | | | |
|----|------------|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|-------|---|---|---|---|----|-----|
| | | A | | | | | B | | | | | C | | | | | D | | | | | E | | | | | | | F | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | AFY | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | 24 | 80 |
| 2 | ASSB | | | | √ | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | 26 | 86 |
| 3 | ARR | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | √ | | | √ | | | | | √ | | | | | | | 22 | 73 |
| 4 | AA | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | √ | | | | | | 24 | 80 |
| 5 | AF | | | √ | | | | | √ | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | √ | | | | | | 22 | 73 |
| 6 | DRW | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | | 30 | 100 |
| 7 | ESJ | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | | 24 | 80 |
| 8 | FNQ | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | | 25 | 83 |
| 9 | FAP | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | | 24 | 80 |
| 10 | FN | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | | 24 | 80 |
| 11 | FEA | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | | 30 | 100 |
| 12 | FAP | | | √ | | | | | √ | | | | √ | | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | | 18 | 60 |
| 13 | GRP | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | | 25 | 83 |
| 14 | HLR | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | | 30 | 100 |
| 15 | JZ | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | | 24 | 80 |
| 16 | MS | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | | 24 | 80 |
| 17 | NDS | | | √ | | | | | √ | | | | √ | | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | | 22 | 73 |
| 18 | NR | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | | | 30 | 100 |

Digital Repository Universitas Jember

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|------|--|---|------|---|--|------|--|--|------|--|--|------|--|--|------|--|--|------|--|------|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|----|----|----|
| 19 | QK | | | √ | | | | | | | √ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 22 | 73 | |
| 20 | RI | | | | √ | | | | | | √ | | | | | | | | | | | | | √ | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 80 |
| 21 | RAR | | | | √ | | | | | | √ | | | | | | | | | | | | | √ | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 80 |
| 22 | SKS | | | | √ | | | | | | √ | | | √ | | | | | | | | | | √ | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 80 |
| 23 | SAW | | | √ | | | | | | | √ | | | √ | | | | | | | | | | √ | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 80 |
| 24 | TL | | | | √ | | | | | | √ | | | | | | | | | | | | | √ | | | | | | | | | | | | | | | | 25 | 83 |
| 25 | VMF | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | | | | | | | | √ | | | | | | | | | | | | | | | | 27 | 90 |
| 26 | WRM | | | | √ | | | | | | √ | | | | | | | | | | | | | √ | | | | | | | | | | | | | | | | 22 | 73 |
| 27 | YP | | | | √ | | | | | | √ | | | | | | | | | | | | | √ | | | | | | | | | | | | | | | | 23 | 76 |
| 28 | ZI | | | | √ | | | | | | √ | | | | | | | | | | | | | √ | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 80 |
| 29 | ZDR | | | | √ | | | | | | √ | | | | | | | | | | | | | √ | | | | | | | | | | | | | | √ | | 25 | 83 |
| Σ SKOR | | 116 | | | 120 | | | 124 | | | 123 | | | 115 | | | 113 | | | 712 | | 2369 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Σ SKOR MAKS | | 145 | | | 145 | | | 145 | | | 145 | | | 145 | | | 145 | | | 870 | | 2900 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ketercapaian (%) | | 80,0 | | | 82,7 | | | 85,5 | | | 84,8 | | | 79,3 | | | 77,9 | | | 81,6 | | 81,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

SKOR KBK SISWA SMAN 1 PROBOLINGGO PERTEMUAN 3

| No | Nama Siswa | Kemampuan Berpikir Kritis Siswa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jum. Skor | Nilai | | | | | |
|----|------------|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|-------|---|---|---|----|-----|
| | | A | | | | | B | | | | | C | | | | | D | | | | | E | | | | | | | F | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | AFY | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | 30 | 100 |
| 2 | ASSB | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | 24 | 80 |
| 3 | ARR | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | 24 | 80 |
| 4 | AA | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | √ | | | | | | 24 | 80 |
| 5 | AF | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | √ | | | √ | | | 26 | 86 |
| 6 | DRW | | | | √ | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | √ | | | √ | | | | | √ | | | 30 | 100 |
| 7 | ESJ | | | √ | | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | √ | | | √ | | | 24 | 80 |
| 8 | FNQ | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | √ | | | √ | | | 25 | 83 |
| 9 | FAP | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | √ | | | √ | | | 18 | 60 |
| 10 | FN | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | √ | | | √ | | | 24 | 80 |
| 11 | FEA | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | √ | 25 | 83 |
| 12 | FAP | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | √ | | | √ | | | 24 | 80 |
| 13 | GRP | | | | √ | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | √ | | | √ | | | 25 | 83 |
| 14 | HLR | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | √ | | | √ | | | 24 | 80 |
| 15 | JZ | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | √ | | | √ | | | | | √ | | √ | | | √ | | √ | 26 | 86 |
| 16 | MS | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | √ | | | √ | | √ | | | √ | | | 24 | 80 |
| 17 | NDS | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | √ | | | √ | | | 24 | 80 |
| 18 | NR | | | | √ | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | √ | | | √ | | | 30 | 100 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|------|--|---|---|------|--|--|--|------|---|--|--|------|--|---|--|------|--|---|---|------|--|--|---|------|------|--|---|---|----|-----|
| 19 | QK | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | √ | | | | | √ | | | | | | 24 | 80 |
| 20 | RI | | | | | √ | | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | | | | √ | 27 | 90 |
| 21 | RAR | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | | | | √ | 30 | 100 |
| 22 | SKS | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | | | | √ | 27 | 90 |
| 23 | SAW | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | | | | √ | 26 | 86 |
| 24 | TL | | | √ | | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | | | √ | | 20 | 66 |
| 25 | VMF | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | | | | √ | 24 | 80 |
| 26 | WRM | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | | | | √ | 24 | 80 |
| 27 | YP | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | | | | √ | 24 | 80 |
| 28 | ZI | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | | | | √ | 24 | 80 |
| 29 | ZDR | | | | √ | | | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | | | | | | √ | 25 | 83 |
| Σ SKOR | | 120 | | | | 122 | | | | 125 | | | | 121 | | | | 119 | | | | 119 | | | | 726 | 2421 | | | | | |
| Σ SKOR MAKS | | 145 | | | | 145 | | | | 145 | | | | 145 | | | | 145 | | | | 145 | | | | 870 | 2900 | | | | | |
| Ketercapaian (%) | | 79,8 | | | | 81,0 | | | | 81,6 | | | | 81,6 | | | | 79,8 | | | | 81,0 | | | | 83,4 | 83,4 | | | | | |

➤ Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Tiap Aspek (Pertemuan I,II,III)

| | Aspek | Pertemuan | | | Rata-Rata |
|-----------------------|--|-----------|--------|--------|-----------|
| | | I | II | III | |
| 1 | A = Menganalisis | 77,9 % | 80,0 % | 82,7 % | 80,2 % |
| 2 | B = Menjawab dan mengajukan pertanyaan | 86,8 % | 82,7 % | 84,1 % | 84,5 % |
| 3 | C = Mempertimbangkan sumber yang relevan | 88,9 % | 85,5 % | 86,2 % | 86,8 % |
| 4 | D = Membuat jawaban sesuai literatur | 83,4 % | 84,8 % | 83,4 % | 83,8 % |
| 5 | E = Mendefinisikan | 76,5 % | 79,3 % | 82,0 % | 79,2 % |
| 6 | F = Mereview | 75,1 % | 77,9 % | 82,0 % | 78,3 % |
| Rata-rata semua aspek | | | | | 82,1% |

LAMPIRAN N2. HASIL ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA (PENILAIAN BERDASARKAN OBSERVER)

SKOR KBK SISWA SMAN 3 PROBOLINGGO PERTEMUAN 1

| N o. | Nama Siswa | Kemampuan Berpikir Kritis Siswa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jum. Skor | Nilai | | | | | |
|------|------------|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|-------|---|---|---|----|----|
| | | A | | | | | B | | | | | C | | | | | D | | | | | E | | | | | | | F | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | AV | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | 27 | 90 |
| 2 | AI | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | 22 | 73 |
| 3 | CM | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | 24 | 80 |
| 4 | DK | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | 24 | 80 |
| 5 | FR | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | 22 | 73 |
| 6 | HP | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | 24 | 80 |
| 7 | IS | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | 25 | 83 |
| 8 | IF | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | 24 | 80 |
| 9 | JS | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | 24 | 80 |
| 10 | JY | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | 24 | 80 |
| 11 | KR | | | √ | | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | 22 | 73 |
| 12 | LF | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | | | | √ | | 27 | 90 |

Digital Repository Universitas Jember

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|------|---|---|------|--|---|------|--|---|------|---|---|------|--|---|------|--|---|------|------|----|
| 13 | LD | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | | √ | | | √ | | 24 | 80 |
| 14 | MD | | √ | | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | 18 | 60 |
| 15 | ML | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | 24 | 80 |
| 16 | MS | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | 23 | 76 |
| 17 | OI | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | 24 | 80 |
| 18 | DP | | √ | | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | 24 | 80 |
| 19 | RA | | | | √ | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | 25 | 83 |
| 20 | SA | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | 23 | 76 |
| 21 | TD | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | 24 | 80 |
| 22 | TW | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | 24 | 80 |
| 23 | SH | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | 24 | 80 |
| 24 | YA | | √ | | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | 22 | 76 |
| 25 | ZP | | √ | | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | | √ | | 18 | 60 |
| Σ SKOR | | 96 | | | 97 | | | 101 | | | 104 | | | 95 | | | 94 | | | 586 | 1953 | |
| Σ SKOR MAKS | | 125 | | | 125 | | | 125 | | | 125 | | | 125 | | | 125 | | | 750 | 2500 | |
| Ketercapaian (%) | | 76,8 | | | 77,6 | | | 80,8 | | | 83,2 | | | 76,0 | | | 75,2 | | | 78,1 | 78,1 | |

➤ Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Tiap Aspek (Pertemuan I)

| Aspek | Pertemuan | Rata-Rata |
|--|-----------|-----------|
| | I | |
| 1 A = Menganalisis | 76,8 % | 76,8 % |
| 2 B = Menjawab dan mengajukan pertanyaan | 77,6 % | 77,6 % |
| 3 C = Mempertimbangkan sumber yang relevan | 80,8 % | 80,8 % |
| 4 D = Membuat jawaban sesuai literatur | 83,2 % | 83,2 % |
| 5 E = Mendefinisikan | 76,0 % | 76,0 % |
| 6 F = Mereview | 75,2 % | 75,2 % |
| Rata-rata semua aspek | | 78,1 % |

LAMPIRAN O1. HASIL ANALISIS OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN SMAN 1 PROBOLINGGO

| No | Aspek yang dinilai | Pertemuan 1 | | | Pertemuan 2 | | | Pertemuan 3 | | |
|----|--|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|
| | | Obs 1 | Obs 2 | Obs 3 | Obs 1 | Obs 2 | Obs 3 | Obs 1 | Obs 2 | Obs 3 |
| 1 | Langkah-langkah pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis problem based learning mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 2 | Pengaturan kegiatan diskusi siswa mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 3 | Pengaktifan peran siswa dalam proses pembelajaran mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 4 | Alokasi waktu untuk diskusi cukup | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5 | Alokasi waktu untuk generalisasi materi cukup | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 6 | Alokasi waktu untuk kegiatan belajar cukup | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 7 | Proses analisis dapat dilakukan dalam kegiatan pembelajaran | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| 8 | Capaian pembelajaran dan indikator pembelajaran yang ditentukan dapat dicapai siswa | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 9 | Proses diskusi kelompok siswa dapat dicapai | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 10 | Pembelajaran bercirikan kontekstual | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 11 | Pembelajaran mandiri | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 12 | Pembelajaran dapat meningkatkan tingkat penguasaan | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |

| | | | | | | | | | | |
|-------------|--|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | materi dan kemampuan berpikir kritis siswa pada kegiatan belajar | | | | | | | | | |
| Jumlah | | 52 | 54 | 54 | 55 | 55 | 53 | 54 | 55 | 55 |
| Total Skor | | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Rerata Skor | | 86,6 | 90,0 | 90,0 | 91,6 | 91,6 | 88,3 | 90,0 | 91,6 | 91,6 |
| Kategori | | Sangat Praktis | | | | | | | | |



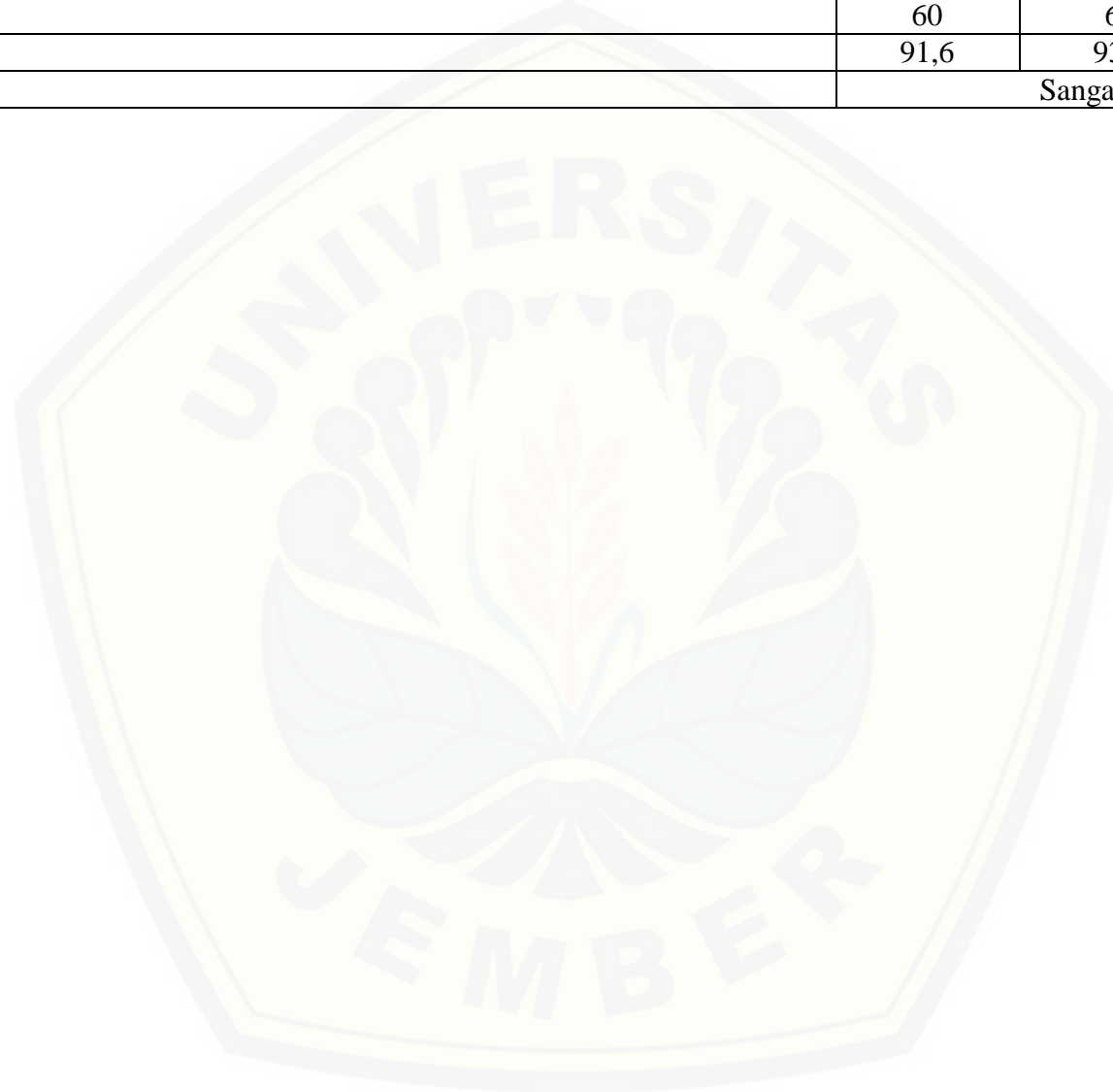
LAMPIRAN O2. HASIL ANALISIS OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN SMAN 3 PROBOLINGGO

| No | Aspek yang dinilai | Pertemuan 1 | | |
|--------|--|-------------|------------|------------|
| | | Observer 1 | Observer 2 | Observer 3 |
| 1 | Langkah-langkah pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis problem based learning mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas | 5 | 5 | 5 |
| 2 | Pengaturan kegiatan diskusi siswa mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas | 5 | 5 | 5 |
| 3 | Pengaktifan peran siswa dalam proses pembelajaran mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas | 4 | 5 | 5 |
| 4 | Alokasi waktu untuk diskusi cukup | 4 | 4 | 4 |
| 5 | Alokasi waktu untuk generalisasi materi cukup | 4 | 5 | 5 |
| 6 | Alokasi waktu untuk kegiatan belajar cukup | 5 | 4 | 4 |
| 7 | Proses analisis dapat dilakukan dalam kegiatan pembelajaran | 4 | 4 | 4 |
| 8 | Capaian pembelajaran dan indicator pembelajaran yang ditentukan dapat dicapai siswa | 5 | 5 | 5 |
| 9 | Proses diskusi kelompok siswa dapat dicapai | 5 | 4 | 5 |
| 10 | Pembelajaran bercirikan kontekstual | 5 | 5 | 5 |
| 11 | Pembelajaran mandiri | 5 | 5 | 5 |
| 12 | Pembelajaran dapat meningkatkan tingkat penguasaan materi dan kemampuan berpikir kritis siswa pada kegiatan belajar | 4 | 5 | 4 |
| Jumlah | | 55 | 56 | 52 |

Digital Repository Universitas Jember

| | | | |
|-------------|----------------|------|------|
| Total Skor | 60 | 60 | 60 |
| Rerata Skor | 91,6 | 93,3 | 86,6 |
| Kategori | Sangat Praktis | | |



**LAMPIRAN P1. HASIL ANALISIS PRETEST DAN POSTEST UJI SKALA
BESAR**

ANALISIS PRETEST DAN POSTEST SISWA SMAN 1 PROBOLINGGO

| No | Nama | Pretest | Postest |
|-------------|------|---------|---------|
| 1 | AFY | 56 | 84 |
| 2 | ASSB | 48 | 78 |
| 3 | ARR | 50 | 74 |
| 4 | AA | 48 | 76 |
| 5 | AF | 64 | 90 |
| 6 | DRW | 60 | 86 |
| 7 | ESJ | 58 | 88 |
| 8 | FNQ | 68 | 92 |
| 9 | FAP | 44 | 72 |
| 10 | FN | 56 | 82 |
| 11 | FEA | 70 | 92 |
| 12 | FAP | 66 | 90 |
| 13 | GRP | 62 | 88 |
| 14 | HLR | 56 | 82 |
| 15 | JZ | 64 | 90 |
| 16 | MS | 60 | 88 |
| 17 | NDS | 48 | 74 |
| 18 | NR | 50 | 80 |
| 19 | QK | 70 | 92 |
| 20 | RI | 68 | 88 |
| 21 | RAR | 68 | 88 |
| 22 | SKS | 68 | 84 |
| 23 | SAW | 60 | 88 |
| 24 | TL | 60 | 82 |
| 25 | VMF | 58 | 84 |
| 26 | WRM | 56 | 84 |
| 27 | YP | 58 | 80 |
| 28 | ZI | 68 | 92 |
| 29 | ZDR | 60 | 88 |
| Jumlah Skor | | 1722 | 2456 |
| Rata-rata | | 59,37 | 84,68 |
| Kategori | | Sedang | |

— = 0,62



**LAMPIRAN P2. HASIL ANALISIS PRETEST DAN POSTEST UJI SKALA
BESAR**

ANALISIS PRETEST DAN POSTEST SISWA SMAN 3 PROBOLINGGO

| No | Nama | Pretest | Postest |
|-------------|------|---------|---------|
| 1 | AV | 36 | 66 |
| 2 | AI | 40 | 70 |
| 3 | CM | 48 | 74 |
| 4 | DK | 58 | 77 |
| 5 | FR | 54 | 84 |
| 6 | HP | 46 | 76 |
| 7 | IS | 68 | 90 |
| 8 | IF | 62 | 88 |
| 9 | JS | 48 | 72 |
| 10 | JY | 48 | 76 |
| 11 | KR | 60 | 86 |
| 12 | LF | 52 | 76 |
| 13 | LD | 54 | 76 |
| 14 | MJ | 62 | 80 |
| 15 | ML | 54 | 76 |
| 16 | MS | 58 | 77 |
| 17 | OI | 44 | 70 |
| 18 | PD | 60 | 88 |
| 19 | RA | 38 | 68 |
| 20 | SA | 44 | 70 |
| 21 | TD | 40 | 67 |
| 22 | TW | 42 | 70 |
| 23 | SH | 48 | 72 |
| 24 | YA | 40 | 67 |
| 25 | ZP | 42 | 70 |
| Jumlah Skor | | 1246 | 1880 |
| Rata-rata | | 49,84 | 75,20 |
| Kategori | | Sedang | |

— = 0,50

LAMPIRAN Q1. HASIL ANALISIS UJI N-GAIN (PRETES-POSTES)

ANALISIS UJI N-GAIN (PRETES-POSTES) SISWA SMAN 1 PROBOLINGGO

| No. | Nama | Skor Pretes Tiap Indikator KBK | | | | | | | | | |
|-----|------|--------------------------------|-----------|--------|--------|----------|----------|---------|----------|-------|----------|
| | | Situation | Inference | Reason | Reason | Overview | Overview | Clarity | Overview | Focus | Overview |
| 1 | AFY | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 2 | ASSB | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | ARR | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| 4 | AA | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| 5 | AF | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 6 | DRW | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| 7 | ESJ | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| 8 | FNQ | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 9 | FAP | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| 10 | FN | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| 11 | FEA | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 |
| 12 | FAP | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| 13 | GRP | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 |
| 14 | HLR | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| 15 | JZ | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| 16 | MS | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 1 |
| 17 | NDS | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 |

| | | | | | | | | | | | |
|--------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 18 | NR | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 4 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| 19 | QK | 4 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 20 | RI | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 21 | RAR | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 22 | SKS | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 23 | SAW | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 24 | TL | 4 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| 25 | VMF | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 26 | WRM | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 27 | YP | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 28 | ZI | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 |
| 29 | ZDR | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Σ SKOR | | 80 | 70 | 65 | 55 | 80 | 70 | 85 | 64 | 72 | 60 |

ANALISIS UJI N-GAIN (PRETES-POSTES) SISWA SMAN 1 PROBOLINGGO

| No. | Nama | Skor Postes Tiap Indikator KBK | | | | | | | | | |
|-----|------|--------------------------------|-----------|--------|--------|----------|----------|---------|----------|-------|----------|
| | | Situation | Inference | Reason | Reason | Overview | Overview | Clarity | Overview | Focus | Overview |
| 1 | AFY | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 2 | ASSB | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | ARR | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 4 | AA | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 5 | AF | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 6 | DRW | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 7 | ESJ | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 8 | FNQ | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| 9 | FAP | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 10 | FN | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 11 | FEA | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 12 | FAP | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| 13 | GRP | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 14 | HLR | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 15 | JZ | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| 16 | MS | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 17 | NDS | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 18 | NR | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 19 | QK | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 |

| | | | | | | | | | | | |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 20 | RI | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 21 | RAR | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 22 | SKS | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 |
| 23 | SAW | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 24 | TL | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 |
| 25 | VMF | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 26 | WRM | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 27 | YP | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 28 | ZI | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 |
| 29 | ZDR | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Σ SKOR | | 94 | 91 | 86 | 82 | 96 | 84 | 97 | 93 | 87 | 92 |
| | | 14 | 21 | 21 | 27 | 16 | 24 | 12 | 29 | 15 | 32 |
| | | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,5 | 0,8 |

LAMPIRAN Q2. HASIL ANALISIS UJI N-GAIN (PRETES-POSTES)

ANALISIS UJI N-GAIN (PRETES-POSTES) SISWA SMAN 3 PROBOLINGGO

| No. | Nama | Skor Pretes Tiap Indikator KBK | | | | | | | | | |
|-----|------|--------------------------------|-----------|--------|--------|----------|----------|---------|----------|-------|----------|
| | | Situation | Inference | Reason | Reason | Overview | Overview | Clarity | Overview | Focus | Overview |
| 1 | AV | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| 2 | AI | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | CM | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 4 | DK | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| 5 | FR | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 6 | HP | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 7 | IS | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 1 | 3 | 2 |
| 8 | IF | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 9 | JS | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| 10 | JY | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| 11 | KR | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 | 2 | 2 |
| 12 | LF | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 | 3 | 1 |
| 13 | LD | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| 14 | MJ | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 15 | ML | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| 16 | MS | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| 17 | OI | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 |

| | | | | | | | | | | | |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 18 | PD | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 19 | RA | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| 20 | SA | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 | 2 | 1 |
| 21 | TD | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 | 2 | 2 |
| 22 | TW | 3 | 2 | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| 23 | SH | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 |
| 24 | YA | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 |
| 25 | ZP | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| Σ SKOR | | 76 | 65 | 70 | 60 | 85 | 75 | 85 | 42 | 60 | 48 |

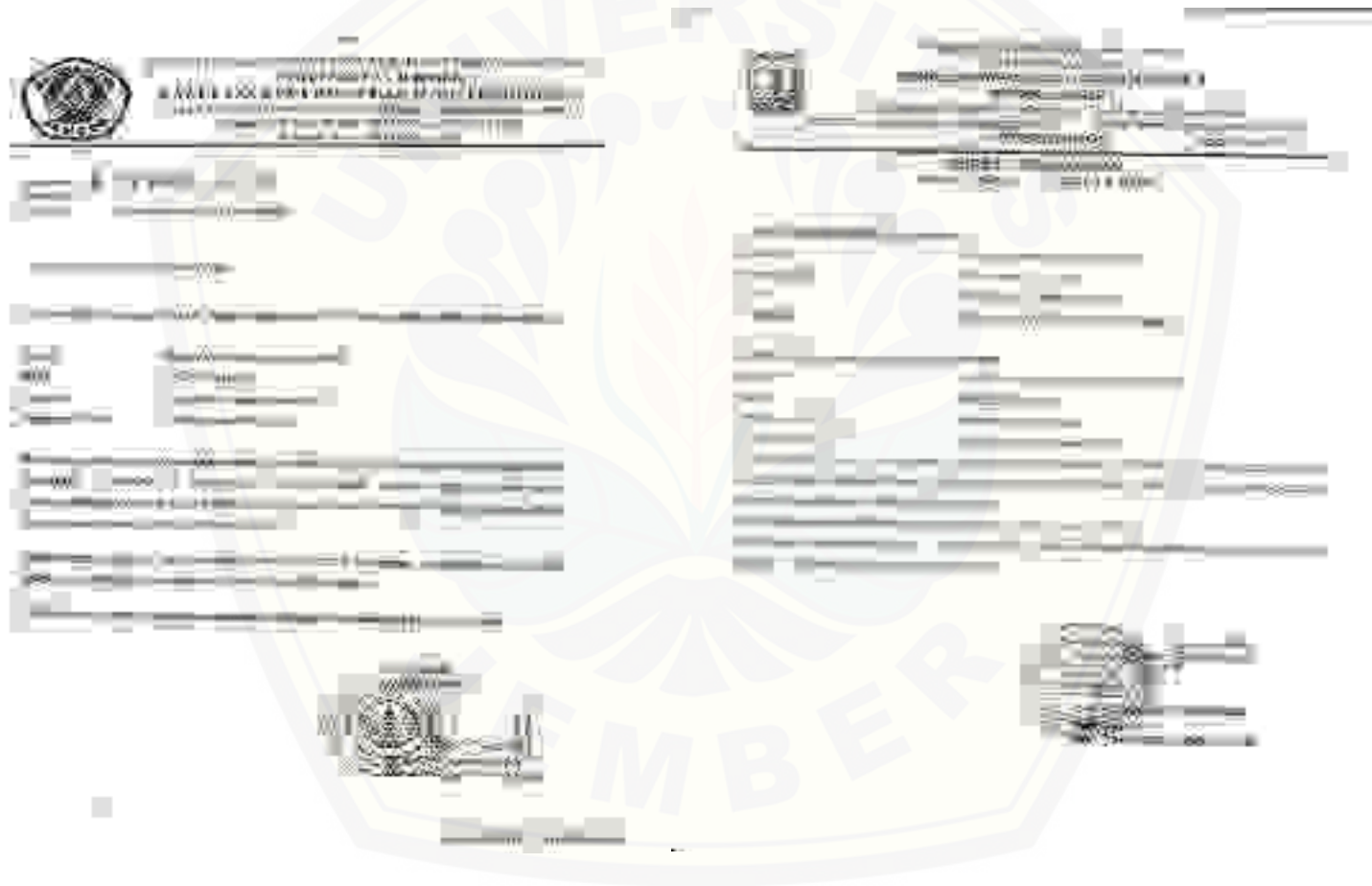
ANALISIS UJI N-GAIN (PRETES-POSTES) SISWA SMAN 3 PROBOLINGGO

| No. | Nama | Skor Postes Tiap Indikator KBK | | | | | | | | | |
|-----|------|--------------------------------|-----------|--------|--------|----------|----------|---------|----------|-------|----------|
| | | Situation | Inference | Reason | Reason | Overview | Overview | Clarity | Overview | Focus | Overview |
| 1 | AV | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 2 | AI | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 3 | CM | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 4 | DK | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 5 | FR | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 6 | HP | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 7 | IS | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 8 | IF | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 9 | JS | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 10 | JY | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 11 | KR | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 12 | LF | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 13 | LD | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 14 | MJ | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 15 | ML | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 16 | MS | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 17 | OI | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 18 | PD | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 19 | RA | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |

| | | | | | | | | | | | |
|--------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 20 | SA | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 21 | TD | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 22 | TW | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 23 | SH | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 24 | YA | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 25 | ZP | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| Σ SKOR | | 93 | 90 | 88 | 84 | 94 | 90 | 98 | 77 | 80 | 79 |
| | | 17 | 25 | 18 | 24 | 9 | 15 | 13 | 35 | 20 | 31 |
| | | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,9 | 0,6 | 0,5 | 0,6 |

LAMPIRAN R.SURAT IJIN PENELITIAN

SURAT IJIN PENELITIAN





LAMPIRAN S. JADWAL PELAKSANAAN PENELITIAN**Jadwal pelaksanaan penelitian di SMAN 1 Probolinggo**

| No | Hari / Tanggal | Waktu | Kegiatan | Materi |
|----|------------------------|-------------|------------------|--------------------------|
| 1 | Sabtu, 5 Januari 2019 | 08.30-09.30 | <i>pre-test</i> | <i>pre-test</i> |
| 1 | Senin, 7 Januari 2019 | 08.30-10.00 | RPP I | Momentum |
| 2 | Selasa, 8 Januari 2019 | 08.30-10.00 | RPP II | Impuls |
| 3 | Rabu, 9 Januari 2019 | 08.30-10.10 | RPP III | Hukum Kekekalan Momentum |
| 4 | Kamis, 10 Januari 2019 | 08.30-09.30 | <i>post-test</i> | <i>post-test</i> |

Jadwal pelaksanaan penelitian di SMAN 3 Probolinggo

| No | Hari / Tanggal | Waktu | Kegiatan | Materi |
|----|------------------------|-------------|------------------|------------------|
| 1 | Senin, 14 Januari 2019 | 07.00-08.00 | <i>pre-test</i> | <i>pre-test</i> |
| 2 | Rabu, 16 Januari 2019 | 07.00-08.30 | RPP IV | Tumbukan |
| 4 | Kamis, 17 Januari 2019 | 08.30-09.13 | <i>post-test</i> | <i>post-test</i> |

LAMPIRAN T. FOTO KEGIATAN PENELITIAN



Foto 1. Guru memberikan apersepsi dan motivasi



Foto 2. Orientasi siswa pada masalah



Foto 3. Siswa melakukan percobaan



Foto 4. Siswa melakukan diskusi dengan dibimbing oleh guru



Foto 5. Siswa menyajikan hasil laporannya

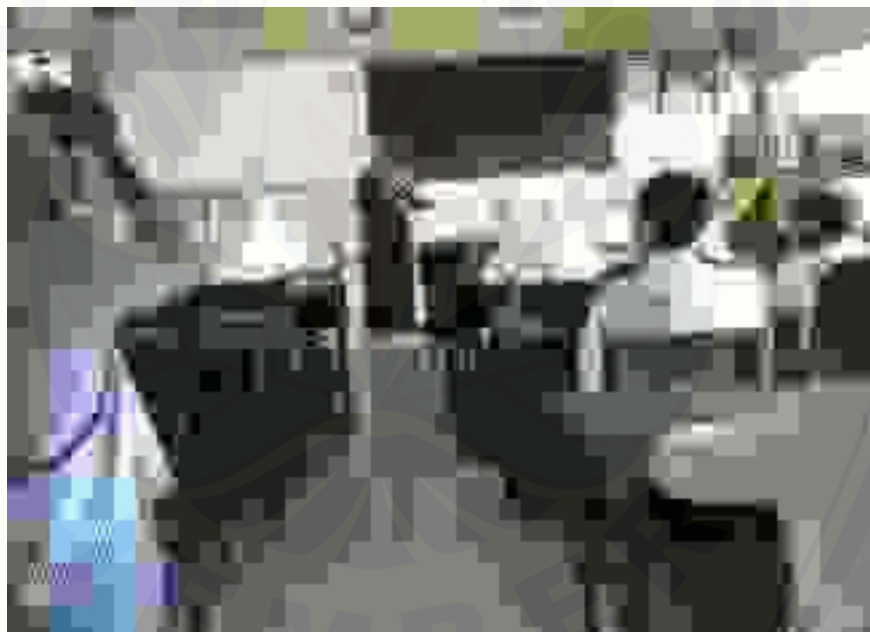


Foto 6. Guru melakukan evaluasi



Foto 7. Siswa mengerjakan soal post-test



LAMPIRAN U. COVER MODUL FISIKA BERBASIS PBL

COVER MODUL FISIKA BERBASIS PBL

