

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Pembelajaran praktikum anatomi tumbuhan adalah pengalaman di lingkungan sekolah dimana mahasiswa berinteraksi dengan materi untuk mengamati dan memahami (Hofstein & Naaman, 2007) struktur sel, organisasi sel, jaringan dan organ tumbuhan (Barcly, 2015). Kegiatan praktikum tersebut dirancang dan dilakukan untuk melibatkan mahasiswa secara individu, kelompok kecil, dan kelompok besar (Hofstein & Naaman, 2007). Kegiatan belajar dikatakan berhasil apabila sesuai dengan tujuan pembelajaran yaitu mahasiswa mampu menguasai materi dalam satu kompetensi dasar tertentu. Xhomara & Shkemi (2020) berpendapat, bahwa kecerdasan majemuk adalah variabel penting yang mempengaruhi gaya belajar sehingga dapat meningkatkan pemahaman teoritis dan praktik. Menurut Gardner (1993), kecerdasan majemuk adalah sebuah penilaian yang melihat secara deskriptif bagaimana individu menggunakan kecerdasannya untuk memecahkan masalah.

Kecerdasan majemuk dibagi menjadi delapan tipe yaitu, kecerdasan jasmaniah kinestetik, kecerdasan visual, kecerdasan logis-matematis, kecerdasan naturalis, kecerdasan interpersonal, kecerdasan intrapersonal, kecerdasan bahasa, dan kecerdasan musik (Gardner, 1993). Kecerdasan jasmaniah kinestetik adalah kemampuan untuk memanipulasi objek dan cerdas dalam hal-hal fisik. Karakteristik yang biasa dimiliki oleh mahasiswa yang memiliki kecerdasan visual adalah mahasiswa yang cenderung suka membuat dan membaca peta, suka akan video, fotografi, film, slide, dan multimedia. Kecerdasan logis-matematis adalah kemampuan untuk menyelesaikan operasi matematika. Kecerdasan naturalis adalah kemampuan untuk mengamati pola-pola di alam dan memahami sistem alam dan sistem buatan manusia. Kecerdasan bahasa adalah kapasitas mahasiswa untuk menggunakan kata-kata secara efektif, baik secara lisan atau secara tertulis. Kecerdasan interpersonal merupakan kemampuan seseorang untuk mengerti dan menjadi peka terhadap perasaan, motivasi, watak, temperamen, ekspresi wajah, suara dan isyarat dari orang lain. Kecerdasan intrapersonal

Sugianto, 2021

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN PRAKTIKUM ANATOMI TUMBUHAN MENGGUNAKAN MIKROSKOP VIEWER ONLINE UNTUK MENINGKATKAN KECERDASAN MAJEMUK MAHASISWA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

merupakan kemampuan seseorang untuk mengerti tentang diri sendiri dan mampu bertindak secara adaptif berdasarkan pengenalan diri (Armstrong, 2009).

Pengalaman pembelajaran praktikum anatomi tumbuhan di Prodi Pendidikan Biologi salah satu perguruan tinggi Kota Cirebon mengindikasikan masih rendahnya kemampuan kecerdasan majemuk mahasiswa. Menurut Dalyono (2007) salah satu faktor yang berperan mendorong atau menghambat perkembangan kecerdasan majemuk yaitu faktor lingkungan, diantaranya; akses ke sumber daya atau mentor, faktor historis-kultural, faktor geografis, faktor keluarga, dan faktor situasional. Sedangkan menurut Kombe (2014) faktor yang berpengaruh terhadap kecerdasan majemuk adalah genetik dan lingkungan. Lingkungan memberikan peluang untuk pengembangan kecerdasan yang ditentukan oleh genetika.

Berdasarkan hasil studi lapangan kecerdasan jasmaniah kinestetik mahasiswa pada praktikum anatomi tumbuhan, menunjukkan mahasiswa merasa kesulitan dalam membuat preparat segar, mengatur *revolver* dan pembesaran lensa objektif mikroskop. Menurut Kombe (2014) faktor yang menghambat kecerdasan jasmaniah kinestetik yaitu; 1) Akses ke sumber daya atau mentor, misalnya kurang maksimalnya pengajar dalam melatih atau mengajarkan materi kepada peserta didik, 2) Faktor historis-kultural, misalnya dalam tugas kelompok peserta didik hanya mengandalkan temannya untuk mengerjakan atau menyelesaikan tugas, dan 3) Faktor situasional, misalnya adanya keterbatasan waktu yang menyebabkan tidak tersampainya hal-hal yang bersifat teknis kepada peserta didik.

Hasil studi lapangan kecerdasan visual-spasial, menunjukkan sebagian besar mahasiswa merasa kesulitan ketika memvisualisasikan hasil pengamatan, dan kesulitan ketika mengidentifikasi hasil pengamatan pada praktikum anatomi tumbuhan. Kesulitan tersebut terjadi karena untuk mendapatkan gambar hasil pengamatan melalui mikroskop cahaya mahasiswa harus menggambar secara manual, sehingga terkadang mahasiswa salah dalam menggambar obyek yang diamatinya.

Hasil studi lapangan kecerdasan logis-matematis menunjukkan sebagian besar mahasiswa merasa tidak terlatih dalam menganalisis ataupun mengukur struktur sel dan jaringan yang diamati pada praktikum anatomi tumbuhan. Hal ini terjadi karena fasilitas mikroskop cahaya yang tersedia tidak dilengkapi alat bantu pengukur seperti micrometer slide dan micrometer okuler. Meskipun tersedia, alat pengukur tersebut butuh ketelitian dalam menggunakannya untuk mengkalibrasikan antara micrometer slide dan micrometer okuler, serta fokus lensa yang harus konsisten, jika tidak maka akan terjadi kesalahan dalam pengukuran.

Hasil studi lapangan kecerdasan naturalis, menunjukkan sebagian besar mahasiswa merasa kesulitan dalam mengeksplorasi kemampuannya dalam mengenali berbagai bentuk sel dan jaringan pada tumbuhan. Hal ini terjadi karena keterbatasan waktu praktikum yang menyebabkan minimnya pendalaman materi, sehingga laporan praktikum yang mereka buat pun terkesan apa adanya.

Hasil studi lapangan kecerdasan bahasa, menunjukkan sebagian besar mahasiswa tidak terlatih kecakapan bahasanya dalam penyusunan laporan praktikum anatomi tumbuhan. Hal tersebut disebabkan karena hasil pengamatan, dan hasil analisis praktikum yang kurang meyakinkan, serta kurang kuatnya referensi yang digunakan pada pembahasan laporan praktikum. Menurut Rahmawati (2016) faktor-faktor yang mempengaruhi rendahnya kecerdasan bahasa terdiri dari faktor dari dalam diri dan luar diri peserta didik. Faktor yang berasal dari dalam diri peserta didik antara lain kondisi fisik, kondisi emosi, dan gaya belajar. Sementara faktor yang berasal dari luar diri peserta didik yaitu penunjang program pembelajaran atau praktikum.

Hasil studi lapangan menunjukkan masih rendahnya kecerdasan interpersonal mahasiswa pada praktikum anatomi tumbuhan. Mahasiswa tidak mampu bekerjasama dalam menyelesaikan tugas kelompok, tidak mampu menjalin relasi dan komunikasi dengan teman kelompoknya. Hal ini terjadi karena keterbatasan waktu praktikum anatomi tumbuhan yang menyebabkan kurangnya interaksi antara mahasiswa dalam mengerjakan tugas-tugasnya.

Hasil studi lapangan menunjukkan masih rendahnya kecerdasan intrapersonal mahasiswa pada praktikum anatomi tumbuhan. Mahasiswa kurang percaya diri dalam menyelesaikan soal-soal praktikum anatomi tumbuhan, dan kurang bertanggung jawab dalam menyelesaikan tugas praktikum anatomi tumbuhan. Hal ini terjadi karena kurangnya kesempatan mahasiswa dalam melatih kepercayaan dirinya dan kedisiplinannya dalam menyelesaikan tugas-tugas praktikum anatomi tumbuhan, sehingga tidak sedikit mahasiswa yang melakukan perbuatan tidak terpuji seperti mencontek.

Berdasarkan hasil studi lapangan tersebut, maka pada praktikum anatomi tumbuhan perlu adanya inovasi pembelajaran yang dapat melatih kecerdasan majemuk mahasiswa. Aplikasi *online* berbantuan mikroskop digital merupakan salah satu jawaban dari permasalahan tersebut, karena menurut Misron *et al* (2014) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa peserta didik dapat menerima pengajaran dan pembelajaran berbantuan aplikasi *online* courseware yang dapat melatih kedelapan kecerdasan majemuk, sehingga terjadi peningkatan prestasi belajar serta mendukung motivasi belajar mereka. Sherman (2014), menunjukan bahwa tingkat kecerdasan verbal bahasa berkorelasi signifikan dengan tingkat literasi digital mahasiswa. Kaewkiriya *et al* (2016) mengungkap bahwa aplikasi *online* berbasis kecerdasan majemuk dapat melatih aktivitas kecerdasan majemuk dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Penelitian lanjutan yang dilakukan oleh Kaewkiriya (2016) menunjukan bahwa aplikasi *mobile e-Learning* berbasis studi kasus dengan menggunakan analisis kecerdasan majemuk berhasil meningkatkan prestasi belajar, dan ketepatan prediksi siswa memiliki kriteria tinggi. Azran *et al* (2017) temuannya mengungkapkan bahwa item yang terkait dengan konten aplikasi *online courseware* kecerdasan majemuk menghasilkan respons yang baik dan dapat membantu dan meningkatkan keterampilan peserta didik. Mandeep Kaur (2017) penelitiannya mengungkapkan bahwa eksplorasi kecerdasan majemuk siswa mencapai lebih tinggi ketika diajarkan melalui strategi instruksional berbasis web dibandingkan dengan rekan-rekan mereka yang tidak diajarkan melalui instruksional web aplikasi tersebut, sehingga persentase belajar dikelas eksperimen lebih baik dari pada di kelas kontrol. Sengupta (2017)

berpendapat bahwa aplikasi pembelajaran *online* sebagai alat pengajaran yang sesuai dan dapat mengakomodasi kecerdasan majemuk peserta didik dan preferensi belajar dari banyak peserta didik serta dapat memperluas pengalaman belajar / mengajar bahasa yang luar biasa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Tripathi *et al.* (2017) menunjukkan bahwa suplementasi perkuliahan dengan menggunakan aplikasi *online* dapat meningkatkan pemahaman, memotivasi belajar mandiri, dan memainkan peran tambahan. Hal tersebut membuktikan bahwa aplikasi online sebagai suplemen dalam melatih kecerdasan interpersonal dan intra personal. Alexandrova *et al* (2019) dalam penelitiannya, menunjukkan bahwa supplemental berbantuan e-textbook membantu menghemat waktu untuk melatih keterampilan berbicara, dan kemungkinan untuk mengerjakannya kapanpun dan dimanapun. Hal tersebut membuktikan terlatihnya kecerdasan bahasa.

Berdasarkan bukti keberhasilan berbagai aplikasi pembelajaran *online* tersebut, maka perlu dirancang sebuah aplikasi *online* berbantuan mikroskop digital yang memiliki berbagai navigasi *online* untuk melatih kecerdasan majemuk mahasiswa pada praktikum anatomi tumbuhan. Menurut Goode & Mullins (2009), mikroskop digital adalah mikroskop yang menangkap, merekam gambar dan video pada komputer yang dapat terhubung melalui aplikasi mikroskop digital. Dalam hal ini aplikasi yang digunakan untuk mikroskop digital berupa mikroskop *viewer online*. Kelebihan mikroskop digital adalah mudah digunakan, kualitas gambar digital lebih baik dari mikroskop biasa, dan mikroskop digital tidak serumit mikroskop biasa, sehingga siswa menghabiskan lebih sedikit waktu untuk melakukan eksperimen pengamatan serta lebih banyak waktu untuk berinteraksi langsung dengan teknologi (Buerger & Foord, 2020). Mikroskop digital dapat meningkatkan produktivitas belajar, efisiensi belajar, berpikir kritis, kemudahan komunikasi dan kepercayaan diri mahasiswa (Tian *et al.*, 2014). Mikroskop digital juga dapat diterapkan secara interaktif yang menggabungkan unsur pembelajaran dan *game* sehingga dapat mengeksplorasi kemampuan siswa dalam melakukan pengamatan (Kim *et al.*, 2016). Kepraktisan penggunaan mikroskop digital dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam

praktikum histologi (Martínez et al., 2016). Mikroskop digital dapat meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa sekolah kedokteran hewan (Brown et al., 2016). Mikroskop digital mempengaruhi kecerdasan visual-spasial dan kemampuan numerik mahasiswa (Achdiyat & Utomo, 2018).

Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu adanya pengembangan mikroskop *viewer online* yang merupakan sebuah perangkat lunak untuk pembelajaran praktikum anatomi tumbuhan dengan berbantuan mikroskop digital, yang memiliki fungsi untuk menangkap ataupun merekam gambar pengamatan, mengidentifikasi, menganalisis dan mendeskripsikan hasil pengamatan dalam sebuah laporan praktikum *online*, sehingga dapat melatih kecerdasan majemuk mahasiswa ketika dalam pembelajaran *online* di dalam kelas maupun di luar kelas. Seperti yang dilakukan oleh McCoog (2014) yaitu mendesain dan mencocokkan alat-alat teknologi digital dengan masing-masing tipe kecerdasan majemuk untuk meningkatkan kinerja kecerdasan majemuk mahasiswa.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah penelitian, maka rumusan masalah penelitian ini dapat dirumuskan yaitu “Bagaimanakah pengembangan pembelajaran praktikum anatomi tumbuhan menggunakan mikroskop *viewer online* untuk meningkatkan kecerdasan majemuk mahasiswa”. Untuk memperjelas rumusan masalah agar lebih operasional, maka pada penelitian ini diuraikan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah rancangan pembelajaran praktikum anatomi tumbuhan menggunakan mikroskop *viewer online* untuk meningkatkan kecerdasan majemuk mahasiswa?
2. Bagaimanakah rancangan aplikasi mikroskop *viewer online* dalam pembelajaran praktikum anatomi tumbuhan untuk meningkatkan kecerdasan majemuk mahasiswa?
3. Bagaimanakah kecerdasan majemuk mahasiswa hasil pembelajaran praktikum anatomi tumbuhan menggunakan mikroskop *viewer online*?
4. Bagaimana respon mahasiswa terhadap pembelajaran praktikum anatomi tumbuhan menggunakan mikroskop *viewer online*?

### 1.3 Batasan Masalah

Pembatasan suatu masalah digunakan untuk menghindari adanya penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah agar penelitian tersebut lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Produk pengembangan berupa aplikasi mikroskop *viewer online* dan pembelajaran praktikum anatomi tumbuhan menggunakan mikroskop *viewer online*
- b. Pembelajaran hanya berfokus pada praktikum anatomi tumbuhan yang terdiri dari materi: bentuk dan ukuran sel, bagian-bagian sel, meristem, parenkim, kolenkim, sklerenkim, epidermis dan berkas vaskuler
- c. Kecerdasan majemuk mahasiswa yang diukur dibatasi hanya tujuh tipe, terdiri dari : kecerdasan jasmaniah kinestetik, visual spasial, logis matematis, naturalis, bahasa, interpersonal dan intrapersonal

### 1.4 Tujuan Penelitian

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pembelajaran praktikum anatomi tumbuhan menggunakan mikroskop *viewer online* untuk meningkatkan kecerdasan majemuk mahasiswa. Secara khusus penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

1. Mengembangkan rancangan pembelajaran praktikum anatomi tumbuhan menggunakan mikroskop *viewer online* untuk meningkatkan kecerdasan majemuk mahasiswa
2. Mengembangkan rancangan mikroskop *viewer online* dalam pembelajaran anatomi tumbuhan untuk meningkatkan kecerdasan majemuk mahasiswa?
3. Menganalisis kecerdasan majemuk mahasiswa hasil pembelajaran praktikum anatomi tumbuhan menggunakan mikroskop *viewer online*
4. Mengkaji respon mahasiswa terhadap pembelajaran praktikum anatomi tumbuhan menggunakan mikroskop *viewer*

### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna baik bagi Universitas, dosen, dan mahasiswa.

1. Tersedia perangkat pembelajaran praktikum anatomi tumbuhan berbantuan teknologi aplikasi mikroskop *viewer online*, yang dapat mendukung program merdeka belajar dan kampus merdeka khususnya kebebasan waktu dan keluasaan akses referensi.
2. Mempermudah pemahaman mahasiswa dalam menerima dan menguasai materi anatomi tumbuhan, dan dapat menambah wawasan baik dalam ilmu pengetahuan maupun teknologi
3. Mempermudah dosen dalam penyampaian materi anatomi tumbuhan secara *online* di dalam dan di luar kelas dengan menggunakan mikroskop *viewer online*, dan dapat meningkatkan keterampilan serta keahlian dosen dalam pengaplikasian materi

### 1.6 Definisi Oprasional

Definisi operasional pada penelitian ini mencakup variabel yang digunakan untuk mendapatkan data yang akan dianalisis dan diuji sesuai dengan tujuan penelitian.

- a. Pembelajaran praktikum anatomi tumbuhan menggunakan mikroskop *viewer online*

Pembelajaran praktikum anatomi tumbuhan menggunakan mikroskop *viewer online* adalah praktikum mengamati dan memahami struktur sel, organisasi sel, jaringan serta organ tumbuhan, yang dilakukan secara tatap muka di dalam kelas laboratorium dengan menggunakan mikroskop digital yang dilengkapi aplikasi mikroskop *viewer online*, dan selanjutnya pembelajaran dilakukan di luar kelas laboratorium secara *online*. Tahapan pembelajaran praktikum tersebut terdiri atas, kegiatan awal, kegiatan inti, dan kegiatan akhir.

Kegiatan awal, mahasiswa menginput materi praktikum anatomi tumbuhan pada lembar kerja praktikum di aplikasi mikroskop *viewer online* yaitu melalui *form LKM*. Kegiatan awal ini merupakan kegiatan persiapan sebelum melaksanakan kegiatan inti praktikum anatomi tumbuhan, sehingga dapat dilakukan secara *online* di luar kelas maupun di dalam kelas. Pada kegiatan ini

mahasiswa terlatih kecerdasan intrapersonalnya, karena mahasiswa dilatih untuk bertanggung jawab dan memiliki rasa percaya diri dalam mengerjakan tugas persiapan menginput LKM tersebut.

Kegiatan inti, terdiri atas: 1) Mahasiswa membuat preparat segar anatomi tumbuhan secara *off line* di dalam kelas. Kegiatan membuat preparat segar ini dapat melatih kecerdasan jasmaniah kinestetik mahasiswa, karena mahasiswa dilatih fokus untuk membuat sebuah sayatan melintang ataupun sayatan membujur dengan ketebalan yang sangat tipis supaya sel atau jaringan dapat dilihat dengan jelas. 2) Mahasiswa melakukan pengamatan anatomi tumbuhan dengan pembesaran lensa yang telah ditentukan menggunakan aplikasi mikroskop *viewer online*, sehingga kecerdasan jasmaniah kinestetik dan kecerdasan intrapersonal dapat terlatih. Kegiatan pembelajaran ini dilakukan di dalam kelas secara *online* dengan menggunakan *kamera optilab* yang dimiliki oleh mikroskop *viewer online*. 3) Mahasiswa memvisualisasikan obyek pengamatan anatomi tumbuhan menggunakan *image raster* yang terdapat pada aplikasi mikroskop *viewer online*, sehingga kecerdasan visual spasial mahasiswa terlatih. Kegiatan ini dilakukan secara *online* di dalam kelas, dan jika tidak selesai dapat dikerjakan secara *online* di luar kelas. 4) Mahasiswa mengidentifikasi obyek yang diamati menggunakan *image raster* yang dimiliki aplikasi mikroskop *viewer online*, sehingga dapat melatih kecerdasan naturalis dan kecerdasan intrapersonal. Kegiatan ini dilakukan secara *online* di dalam kelas, dan jika tidak selesai maka dikerjakan di rumah secara *online*. 5) Mahasiswa menghitung atau mengukur obyek pengamatan anatomi tumbuhan dengan menggunakan *image raster* pada aplikasi mikroskop *viewer online*, sehingga dapat melatih kecerdasan logis matematis. Kegiatan pembelajaran ini dilakukan secara *online* di dalam kelas, dan jika tidak selesai dilanjutkan pengerjaannya di luar kelas secara *online*. 6) Mahasiswa membuat deskripsi dan menganalisis hasil pengamatan melalui form *hasil pengamatan* pada aplikasi mikroskop *viewer online*, sehingga kecerdasan naturalis dan kecerdasan bahasa mahasiswa dapat terlatih. Kegiatan pembelajaran ini dapat dilakukan secara *online* di dalam kelas dan di luar kelas jika belum terselesaikan.

Kegiatan akhir, pada kegiatan ini dikhususkan sebagai tugas yang dikerjakan di luar kelas secara online. kegiatan tersebut yaitu menyusun dan mengunggah laporan praktikum ke menu *laporan praktikum* pada aplikasi mikroskop *viewer online*, yang berfungsi sebagai sarana untuk mengerjakan tugas mandiri pelaporan akhir hasil pengamatan dan sebagai sarana review penilaian laporan praktikum tersebut, sehingga dapat melatih kecerdasan intrapersonal.

b. Mikroskop *viewer online*

Mikroskop *viewer online* adalah sebuah aplikasi *online* untuk pembelajaran praktikum anatomi tumbuhan yang dipadukan dengan mikroskop digital. Mikroskop *viewer online* memiliki fungsi untuk melakukan pengamatan, mengidentifikasi, menganalisis, mendeskripsikan hasil pengamatan, menyusun laporan praktikum *online*, dan berinteraksi secara *online*.

c. Kecerdasan Majemuk Mahasiswa

Untuk dapat mengoptimalkan hasil dari tujuan yang akan dicapai dalam pembelajaran praktikum anatomi tumbuhan, peneliti hanya menggunakan tujuh tipe kecerdasan majemuk yang dirujuk dari Gardner (1993). Empat tipe kecerdasan majemuk yang digunakan sebagai soal ujian praktikum anatomi tumbuhan diantaranya, kecerdasan jasmaniah-kinestetik, kecerdasan logis-matematis, kecerdasan visual-spasial, dan kecerdasan naturalistik. Sedangkan tiga tipe kecerdasan majemuk diukur dengan menggunakan angket diantaranya, kecerdasan bahasa, interpersonal dan intrapersonal. Pada kecerdasan jasmaniah-kinestetik yang diukur adalah kecermatan mahasiswa dalam mengoperasikan mikroskop digital dan kecermatan mahasiswa dalam menggunakan berbagai *tool* yang tersedia pada aplikasi *online* pada praktikum anatomi tumbuhan. Kecerdasan logis-matematis yang diukur yaitu kecermatan mahasiswa dalam menganalisis, mengukur dan menghitung berbagai sel dan jaringan tumbuhan. Kecerdasan visual-spasial yang diukur yaitu kecermatan mahasiswa dalam melihat pengamatan bentuk, warna, letak dan ruang antar sel anatomi tumbuhan. Kecerdasan naturalis yang diukur yaitu kemampuan mahasiswa dalam mengenali

berbagai macam unsur penyusun jaringan pada anatomi tumbuhan. Kecerdasan bahasa yang diukur yaitu penggunaan bahasa untuk mempengaruhi orang lain dalam melakukan tindakan, untuk mengingat informasi, dan untuk menguraikan bahasa dalam berdiskusi maupun pembuatan laporan praktikum. Kecerdasan interpersonal yang diukur yaitu kekompakan kerja kelompok, target penyelesaian tugas, penyelesaian masalah, tanggung jawab, dan interaksi. Kecerdasan intrapersonal yang diukur yaitu rasa percaya diri, kemandirian, minat belajar, harga diri, dan memahami ekspresi dan emosi orang lain.

Mengukur kecerdasan jasmaniah kinestetik, visual spasial, logis matematis, dan naturalis menggunakan tes uraian berjumlah 20 butir soal. Instrumen tes telah dijudgment oleh ahli pendidikan anatomi tumbuhan dengan rata-rata skor 3,7, validitas butir soal dengan rata-rata skor 0,36, dan memiliki reliabilitas dengan skor 0,93. Sedangkan untuk mengukur kecerdasan interpersonal, intrapersonal, dan bahasa adalah instrumen angket. Instrumen kecerdasan interpersonal memiliki 10 item pertanyaan dengan rata-rata skor judgment 3,42, instrumen kecerdasan intrapersonal memiliki 8 item pertanyaan dengan rata-rata skor judgment 3,57, dan instrumen kecerdasan bahasa memiliki 12 item pertanyaan yang telah di judgment oleh ahli bahasa dengan rata-rata skor judgment 3,57.

