

## Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Untuk Meningkatkan Kecerdasan Logis Matematis Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning*

Alga Arine Fristyayuniar, Sri Wardani, Widhi Mahatmanti, dan Woro Sumarni  
Program Studi Magister Pendidikan Kimia, Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Jl. Kelud Raya,  
Semarang, Indonesia

*Corresponding author: [algaarine.unnes046@gmail.com](mailto:algaarine.unnes046@gmail.com)*

### Abstrak

Mata pelajaran kimia merupakan mata pelajaran yang erat kaitannya dengan kecerdasan logis matematis. Kecerdasan logis matematis adalah kemampuan dalam hal logika dan angka. Ciri-ciri dari seseorang yang memiliki kecerdasan ini yaitu kemampuannya dalam penalaran, mengurutkan secara runtut, mampu berpikir dalam hal sebab akibat, merumuskan hipotesis, mencari keteraturan numerik dan konsep, alternatif penyelesaian masalah, dan memiliki pandangan hidup yang rasional. Materi-materi kimia sebagian besar meliputi materi perhitungan misalnya materi hidrolisis. Adanya hal tersebut, diperlukan suatu pengembangan lembar kerja untuk mendukung kegiatan pembelajaran kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) materi hidrolisis untuk meningkatkan kecerdasan logis matematis. Kualitas LKPD diukur dengan kriteria kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan dalam proses pembelajaran. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 3D (*define, design and develop*). Teknik analisis data menggunakan uji kualitatif dan kuantitatif. Langkah pertama dengan Teknik pengumpulan data, sedangkan uji coba dilakukan oleh 36 orang peserta didik kelas XI IPA 5. Validasi produk pengembangan dilakukan oleh validator ahli media dan ahli materi, kepada validator menyatakan bahwa kualitas materi pembelajaran termasuk dalam kategori sangat baik dengan persentase sebesar 93,77% dari ahli materi dan 94,46% dari ahli media. Keefektifan LKPD ditunjukkan adanya peningkatan kecerdasan logis matematis peserta didik dengan pencapaian *N-gain* sebesar 0,56 pada kategori sedang dan ketuntasan klasikal sebesar 86,11%. Respon peserta didik terhadap kepraktisan penggunaan LKPD menunjukkan hasil 77,78% yang termasuk kategori sangat baik dan 22,22% termasuk kategori baik. Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa LKPD memenuhi kriteria valid, efektif, dan praktis dalam meningkatkan kecerdasan logis matematis.

**Kata kunci:** *Kecerdasan Logis Matematis, Lembar Kerja Peserta Didik, Problem Based Learning*

### Abstract

*Chemistry is a subject that is closely related to learning that requires students to be active in problem solving. Because of this, a worksheet development is needed to support chemistry learning activities. This study aims to develop a Student Based Worksheet (LKPD) based on Problem Based Learning (PBL) hydrolysis material to improve mathematical logical intelligence. The quality of LKPD is measured by the criteria of validity, effectiveness, and practicality in the learning process. The development model used in this study is a 3D model (define, design and develop). Data analysis techniques using qualitative and quantitative tests. The product development validation was carried out by the validator of media experts and material experts, while the trial was conducted by 36 students of class XI IPA 5. The results of the validator analysis stated that the quality of learning material was included in the excellent category with a percentage of 93.77% of the material experts and 94.46% of*

*media experts. The effectiveness of LKPD indicated an increase in mathematical logical intelligence of students with the achievement of N-gain of 0.56 in the medium category and classical completeness of 86.11%. Student responses to the practicality of using LKPD showed results of 77.78% which included in the very good category and 22.22% included in the good category. Based on the results obtained, it can be concluded that LKPD fulfills valid, effective, and practical criteria to improve mathematical logical intelligence.*

**Keywords:** *Mathematical Logical Intelligence, Student Workshee, Problem Based Learning*

## 1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan kemajuan segala aspek di bidang kehidupan, manusia dituntut untuk selalu aktif dan dinamis menghadapi segala perubahan yang terjadi, tidak terkecuali dengan aspek pendidikan. Hal tersebut yang menjadikan acuan pemerintah Indonesia untuk terus mengevaluasi sistem pendidikan, salah satunya melalui penerapan kurikulum 2013. Pembelajaran dengan kurikulum 2013 dapat diwujudkan dengan menekankan paedagogik modern melalui pendekatan saintifik [1]. Pendekatan tersebut berfokus pada pelibatan peserta didik aktif dalam kegiatan pembelajaran melalui pendekatan berpikir secara ilmiah.

Kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik membutuhkan penerapan strategi pembelajaran yang tepat agar dapat terlaksana dengan baik [2]. Pembelajaran ini dapat melatih keaktifan dan kemandirian peserta didik agar mampu mengkonstruksikan pengetahuan mereka secara mandiri berdasarkan media atau sumber belajar yang ada. Salah satu sumber belajar yang digunakan adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Dalam hal ini, LKPD berperan untuk melengkapi materi yang diajarkan dan latihan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang disampaikan [3]. LKPD digunakan oleh untuk mengoptimalkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran. Secara garis besar, LKPD merupakan salah satu sumber ajar yang dapat digunakan untuk mendukung kegiatan pembelajaran dengan melibatkan peran serta peserta didik.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan dengan guru SMA 6 Semarang dijelaskan bahwa kegiatan pembelajaran kimia didukung dengan penggunaan modul dan LKPD dari penerbit yang ditunjuk oleh sekolah. LKPD digunakan untuk memberikan materi serta tugas

secara bersamaan tentang materi yang sedang dibahas. Guru lebih sering menggunakan LKPD karena praktis dalam kegiatan pembelajaran [4]. LKPD digunakan oleh guru sebagai salah satu sumber ajar untuk menjelaskan konsep dan soal-soal latihan dalam pemecahan masalah kimia. Selain itu, LKPD juga digunakan untuk melakukan penyelidikan atau penyelesaian masalah [5]. Namun LKPD yang sudah ada hanya terdiri dari rangkuman singkat materi dan latihan soal yang belum memuat segi variasi aktivitas pembelajaran, pemecahan masalah dan pemahaman peserta didik dalam pelajaran kimia.

Materi Pelajaran Kimia di SMA/MA peserta didik mengalami kesulitan dalam perhitungan pemecahan soal salah satunya merupakan materi hidrolisis dan dianggap cukup sulit bagi peserta didik [6]. Permasalahan saat mengajarkan materi hidrolisis kesulitan peserta didik saat menerapkan konsep, menuliskan reaksi dan menghitung pH untuk menyelesaikan soal atau masalah yang diberikan. Peserta didik merasa kesulitan untuk menyelesaikan soal-soal yang terdiri dari definisi konsep serta perhitungan Materi-materi kimia meliputi konsep, reaksi-reaksi kimia dan hitungan-hitungan kimia. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, materi kimia yang masih dianggap sulit dan membingungkan bagi peserta didik yaitu hidrolisis garam [7]. Permasalahan saat mengajarkan materi hidrolisis garam kesulitan peserta didik saat menerapkan konsep dan rumus pH untuk menyelesaikan soal atau masalah yang diberikan. Hal ini ditunjukkan dari hasil evaluasi materi dalam bentuk soal *essay* atau uraian, peserta didik mayoritas tidak mengerjakan sesuai langkah-langkah penyelesaian materi kimia dan cenderung menjawab dengan isian cara-cara singkat terutama untuk soal-soal hitungan kimia.

Kemampuan penyelesaian soal kimia terutama pada materi hidrolisis tersebut berkaitan dengan

kecerdasan yang ada dalam diri peserta didik. Salah satu teori kecerdasan adalah kecerdasan majemuk. Kecerdasan majemuk yang dikenal dengan teori *multiple intelligences* (MI) dikemukakan oleh [8] menyatakan bahwa teori MI menyediakan alternatif cara bagi guru dalam menerapkan metode pembelajaran terbaik [9]. Salah satu kecerdasan majemuk yang berhubungan dengan pemecahan masalah adalah kecerdasan logis matematis. Kecerdasan logis matematis adalah kemampuan dalam hal logika dan angka [10]. Kecerdasan logis matematis adalah kemampuan dalam diri seseorang untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan angka penalaran matematika. Indikator kecerdasan logis-matematis meliputi pemecahan masalah (*problem solving*), ketajaman pola-pola abstrak (*thinking patterns*), proses perhitungan (*calculation processes*), analisis logis (*logical analysis*) dan perhitungan secara matematik (*mathematical operations*) [11].

Materi-materi kimia sebagian besar meliputi materi perhitungan misalnya materi hidrolisis garam. Hal tersebut tidak dapat dipisahkan dari aktivitas analisis, menghitung dan menalar. Oleh karena itu dalam pembelajaran materi hidrolisis, kecerdasan logis matematis penting untuk dikembangkan karena dapat membantu peserta didik dalam penyelesaian soal-soal kimia secara matematis. Salah satu pembelajaran yang diharapkan dapat menunjang kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah adalah model *Problem Based Learning* (PBL). PBL dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, mendorong untuk menguraikan apa yang sudah mereka ketahui, dan mengintegrasikan pengetahuan mereka dalam kelompok kolaboratif [12]. PBL mendorong peserta didik untuk menemukan pemecahan masalah yang diberikan dapat membantu untuk meningkatkan kemampuan diri peserta didik, yang berkaitan dengan kecerdasan majemuk salah satunya kecerdasan logis matematik.

Model PBL adalah model pembelajaran yang merangsang peserta didik untuk berpikir menyelesaikan permasalahan kontekstual [13]. Pengembangan LKPD dilakukan pada setiap sub bab pokok bahasan yang dikaitkan dengan fakta dan fenomena alam yang terjadi di lingkungan

sehari-hari [14]. Hal ini dapat dituangkan ke dalam contoh kasus, ilustrasi gambar dan contoh soal disertai penyelesaian, integrasi model pembelajaran PBL dan eksperimen sederhana untuk melatih peserta didik mandiri dalam memecahkan masalah dalam pembelajaran.

Salah satu cara yang dapat dilakukan oleh guru adalah mengembangkan LKPD dengan menerapkan model pembelajaran di dalam kegiatan pembelajarannya [15]. Model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah PBL. Penerapan PBL mengarahkan peserta didik untuk terbiasa dengan pemberian berbagai masalah kontekstual yang membutuhkan kemampuan untuk berpikir dan menyelesaikan masalah [16]. Wacana masalah bertujuan melatih peserta didik untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah melalui tahapan ilmiah [17]. LKPD disusun dengan memberi acuan kepada peserta didik berupa wacana masalah yang berbeda dan disesuaikan dengan materi sub pokok bahasan yang akan dipelajari.

Berdasarkan data-data terkait dan hasil observasi awal, peneliti tertarik untuk mengembangkan LKPD berbasis PBL pada materi hidrolisis untuk meningkatkan kecerdasan logis matematis peserta didik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kevalidan LKPD yang dikembangkan dan digunakan dalam proses pembelajaran, untuk mengetahui apakah LKPD efektif untuk meningkatkan kecerdasan logis matematis peserta didik, serta mengetahui kepraktisan LKPD yang dikembangkan jika digunakan dalam proses pembelajaran.

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian R&D (*Research and Development*) yang mengacu pada model prosedural 4D dari [18] yang dimodifikasi. Pengembangan lembar kerja peserta didik dalam penelitian ini mengacu model 4D yang dimodifikasi menjadi 3D. Tahapan-tahapan dalam model ini meliputi tahap *define* (identifikasi masalah dan observasi) *design* (desain) dan *development* (pengembangan).

Penelitian dilakukan di SMA 6 Semarang peserta didik kelas XI IPA. Jenis data dalam penelitian ini meliputi data kualitatif dan kuantitatif. Analisis tersebut meliputi validasi

LKPD, reliabilitas soal tes, uji *N-Gain* tes kecerdasan logis matematis, dan analisis lembar respon. Keseluruhan teknik dan instrumen pengumpul data disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Tabel Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Jenis data	Metode Pengumpulan Data	Instrumen Pengumpulan data	Subjek
Penelitian awal	Wawancara dan angket	Lembar wawancara dan angket	Guru dan peserta didik
Validasi LKPD	Validasi	Lembar validasi	Validator
Kecerdasan logis matematis	Test	Lembar soal uraian	Peserta didik
Respon peserta didik	Angket	Lembar angket	Peserta didik

Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah menyusun dan mengembangkan berbagai perangkat penelitian yang diperlukan untuk kemudian dilakukan validasi kepada ahli.

**Tabel 2.** Kategori Validitas

Nilai	Kriteria
$80\% < x \leq 100\%$	Sangat valid
$60\% < x \leq 80\%$	Valid
$40\% < x \leq 60\%$	Cukup valid
$20\% < x \leq 40\%$	Kurang valid
$0\% < x \leq 20\%$	Tidak valid

**Tabel 3.** Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek yang dinilai	Persentase (%)
Kelayakan Isi	93,82
Kelayakan Penyajian	96,53
Kelayakan Bahasa	92,78
Persentase Keseluruhan	94,38

**Tabel 4.** Hasil Validasi Ahli Media

Aspek yang dinilai	Persentase (%)
Ukuran LKPD	95,83
Desain sampul LKPD	94,04
Desain Isi LKPD	93,51
Persentase Keseluruhan	94,46

Kategori validitas dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil validasi ahli materi dapat disajikan pada Tabel 3 dan validasi ahli media pada Tabel 4.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi dan menghimpun informasi mengenai berbagai kondisi awal proses pembelajaran yang berlangsung di sekolah. Kondisi awal tersebut meliputi buku pegangan yang dipakai sebagai rujukan dalam mengajar, metode pembelajaran yang digunakan, pemahaman guru mengenai pembelajaran yang berbasis PBL serta penerapannya dalam proses pembelajaran, pemahaman guru mengenai kecerdasan majemuk, salah satunya kecerdasan logis matematis, usaha yang dilakukan guru yang selain untuk meningkatkan untuk meningkatkan kecerdasan logis matematis, dan LKPD yang digunakan dalam proses pembelajaran.

Validasi dilakukan dengan menggunakan lembar validasi yang berisi pertanyaan tentang berbagai aspek kelayakan produk. Lembar validasi memuat 27 kriteria pertanyaan menggunakan skala 1-4. Hasil penilaian validasi dari 3 validator mendapatkan persentasi 94,38% yang berarti termasuk dalam kriteria sangat valid.

Validasi dilakukan dengan menggunakan angket yang berisi pertanyaan tentang berbagai aspek kelayakan produk. Lembar angket memuat 27 kriteria pertanyaan menggunakan skala 1-4. Hasil penilaian validasi dari 3 validator mendapatkan persentasi 94,46% yang berarti termasuk dalam kriteria sangat valid. Hal ini menunjukkan LKPD yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Pada tahap ini juga didapatkan kritik dan saran yang berguna untuk memperbaiki LKPD yang telah disusun sebelumnya. Kritik dan saran yang didapatkan menjadi dasar dilakukannya revisi untuk memperbaiki LKPD. Revisi yang dilakukan antara lain: (1) revisi pada sampul LKPD, (2) desain halaman isi LKPD, dan (3) tampilan pada soal "Zona Logis Matematis".



(a) (b)

**Gambar 1.** a) Tampilan desain sampul awal, b) Tampilan sampul hasil revisi

Pada desain awal bagian sampul LKPD menampilkan gambar background berbagai jenis larutan yang menggambarkan materi yaitu hidrolisis garam dan larutan penyangga dengan memiliki gambar background kotak identitas bagi peserta didik yang disajikan pada Gambar 2(a). Namun menurut validator sampul tersebut tidak perlu mencantumkan kotak identitas untuk peserta didik, melainkan identitas penulis yang disajikan pada Gambar 2(b).



**Gambar 2.** a) Tampilan isi LKPD awal, b) Tampilan isi LKPD hasil revisi

Pada desain awal bagian isi LKPD menampilkan gambar border atau bingkai putus-putus pada setiap halaman LKPD yang disajikan pada Gambar 2(a). Berdasarkan penilaian validator bingkai tersebut kurang jelas dan harus diganti dengan border yang berupa garis tebal. Selain itu, gambar-gambar

yang disajikan pada LKPD harus berupa gambar atau dokumentasi pribadi untuk menghindari adanya plagiatisme dari gambar milik orang lain.



(a) (b)

**Gambar 3.** a) Tampilan Latihan Soal, b) Tampilan Latihan Soal hasil revisi

Pada desain awal bagian soal “Zona Logis Matematis” menampilkan latihan soalnya yang disajikan pada Gambar 3 (a). Berdasarkan masukan dari validator sebaiknya setelah latihan soal diberikan ruang bagi peserta didik untuk menuliskan jawaban dari latihan soal tersebut yang disajikan Gambar 3(b).

Setelah tahap validasi dan revisi dilakukan pada semua perangkat penelitian tahapan selanjutnya adalah melakukan uji coba terbatas. Uji coba terbatas dilakukan untuk mengetahui dan mencari kekurangan, kelemahan, kendala serta hambatan yang mungkin terjadi selama proses pembelajaran. Tahap selanjutnya yaitu uji coba skala luas untuk mengetahui kriteria keefektifan dan kepraktisan LKPD. Keefektifan LKPD diukur dengan menggunakan 2 kriteria peningkatan kecerdasan logis matematis dan ketuntasan klasikal peserta didik. Soal yang digunakan untuk tes diuji reliabilitas dengan *Cronbach alpha* dan didapatkan hasil sebesar 0,887 termasuk kriteria sangat tinggi. Hasil tes menunjukkan bahwa terdapat 31 peserta didik kelas uji coba skala luas tuntas dan 5 peserta didik tidak tuntas dengan persentase ketuntasan sebesar 86,11%. Ketuntasan belajar dilihat dari hasil *post test* peserta didik yang dibandingkan dengan KKM 70. Sebanyak 5 orang peserta didik tidak tuntas belajar karena soal *post test* yang digunakan berupa soal uraian yang membutuhkan kemampuan untuk berpikir secara logis dan analitis. Meskipun terdapat 5 orang peserta didik tidak tuntas belajar tetapi dengan menggunakan rumus *N-gain* diperoleh bahwa terdapat 11 orang peserta didik yang dapat mencapai tingkat capaian

tinggi, 23 orang peserta didik dengan tingkat capaian sedang, dan 2 orang peserta didik yang memperoleh rendah. Perhitungan peningkatan indikator kecerdasan logis matematis disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Tingkat Pencapaian *N-Gain* Tes Kecerdasan Logis Matematis

Indikator Kecerdasan Logis Matematis	<math>\langle g \rangle</math>	Kriteria
Ketajaman pola abstrak	0,53	Sedang
Analisis logis	0,50	Sedang
Pemecahan masalah	0,58	Sedang
Pola perhitungan	0,70	Sedang
Perhitungan matematis	0,63	Sedang

Pengujian peningkatan kecerdasan logis matematis peserta didik dilakukan dengan menggunakan rumus *t-test*. Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh bahwa ada peningkatan kecerdasan logis matematis yang signifikan dari *pre test* ke *post test*. Peningkatan kecerdasan logis matematis yang signifikan ini merupakan suatu hubungan sebab akibat dengan adanya respon positif peserta didik terhadap LKPD yang digunakan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [19] bahwa peserta didik dengan kecerdasan logis matematis yang baik dapat mengerjakan langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah dengan baik. Respon positif peserta didik dapat dijadikan tolak ukur bahwa peserta didik merasa lebih nyaman dengan LKPD yang digunakan dalam proses pembelajaran.

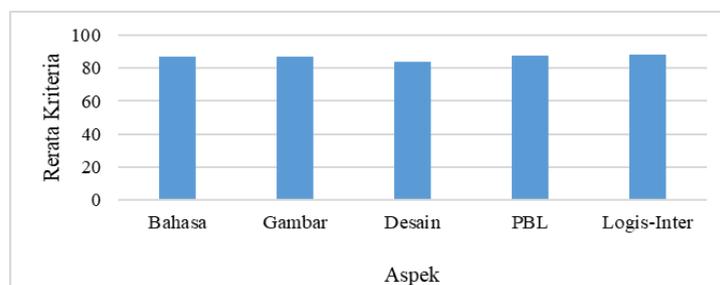
Peserta didik lebih aktif untuk mengidentifikasi dan mencari informasi yang diperlukan untuk memecahkan masalah dalam kimia [20]. Sebagian besar perhatian peserta didik akan terfokus pada proses pembelajaran karena ketertarikan peserta didik terhadap LKPD sehingga tidak akan cepat merasa bosan terhadap pembelajaran yang berlangsung sehingga kecerdasan logis matematis dapat meningkat. Hal ini sesuai dengan [21] bahwa pembelajaran kimia menyertakan berpikir untuk memecahkan masalah, menganalisis data yang semuanya membutuhkan kecerdasan logis matematis.

Kepraktisan LKPD diukur berdasarkan hasil respon angket terhadap proses pembelajaran yang berlangsung dengan LKPD yang

dikembangkan. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil analisis angket respon terhadap LKPD yang dikembangkan sebesar 77,78%. Data tersebut dapat dikatakan praktis dengan tingkat kepraktisan dengan respon sangat baik. Dalam LKPD yang dikembangkan terdapat materi yang menghubungkan materi yang sedang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari.

Selain itu, dalam LKPD juga terdapat materi dan pertanyaan-pertanyaan yang dapat merangsang peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Model PBL yang dikembangkan dapat melatih peserta didik menganalisis masalah, membuat keputusan dari berbagai sudut pandang, lebih teliti, cermat dan logis [22]. Komponen-komponen yang terdapat dalam LKPD berbasis PBL seperti instruksi dalam kerja kelompok, orientasi terhadap contoh permasalahan, langkah-langkah pemecahan masalah, serta kecerdasan logis matematis peserta didik memudahkan guru untuk melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran.

Hasil angket menyatakan bahwa hampir separuh peserta didik memilih tanggapan sangat setuju dan setuju. Hal ini dapat dilihat dari keaktifan, antusias, cara pemecahan masalah dan rasa ingin tahu peserta didik. Hasil analisis angket tanggapan peserta didik dapat dilihat pada Gambar



**Gambar 4.** Grafik Hasil Analisis Tanggapan Peserta Didik Uji Skala Besar

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Problem Based Learning* mendapat hasil respon >75% dari peserta didik pada setiap masing-masing aspek penilaian. Hal ini mengindikasikan bahwa hasil tanggapan peserta didik secara umum terhadap model PBL menunjukkan kriteria sangat baik. Sebagian besar perhatian peserta didik akan tertuju pada proses pembelajaran jika peserta

didik sudah tertarik pada pembelajaran sehingga yang positif. Hal ini sejalan dengan pernyataan bahwa penggunaan LKPD berbasis PBL dapat meningkatkan motivasi dan kepercayaan diri peserta didik dalam pembelajaran secara kelompok [23]. Pembelajaran akan terasa lebih menyenangkan dan membuat peserta didik ingin mengetahui lebih jauh mengenai materi yang sedang dipelajari.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terdapat beberapa kendala yang dihadapi saat penelitian yaitu kurangnya sarana dan prasarana untuk mengembangkan LKPD peserta didik dalam menyelesaikan soal khususnya pada materi larutan penyangga yang dapat dilihat untuk meningkatkan kecerdasan logis matematis tiap peserta didik.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan: (1) hasil validasi media pembelajaran LKPD berbasis

akan lebih berperan aktif dan memberikan respon PBL materi hidrolisis yang dikembangkan memperoleh kriteria sangat valid untuk digunakan sebagai media pembelajaran dengan persentase kevalidan menurut ahli materi sebesar 94,38% dan kevalidan menurut ahli media 94,46%, (2) hasil peningkatan *pretest posttest* kecerdasan logis matematis berada pada *N-gain* 0,56 atau pada kategori sedang, dan (3) hasil analisis angket setelah menggunakan LKPD berbasis PBL berada pada persentase sebesar 77,78% pada kategori sangat baik.

#### Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada pihak-pihak terkait yang membantu melancarkan pembuatan tugas artikel review saya yang akan dijadikan pedoman untuk pembuatan tugas akhir saya tesis sebagai salah satu syarat kelulusan dari Magister Pendidikan Kimia Pascasarjana UNNES.

#### Daftar Pustaka

- [1] Rosita A, Marwoto P. Perangkat Pembelajaran Problem Based Learning Berorientasi Green Chemistry Materi Hidrolisis Garam untuk Mengembangkan Soft Skill Konservasi Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 2014;3(2).
- [2] Etiubon RU, Ugwu AN. Problem-Based Learning and Students' Academic Achievement on Thermodynamics: A Case Study of University of Uyo, Akwa-Ibom State, Nigeria. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*. 2016;6(5):36-41.
- [3] Asiyah S. Penerapan model pembelajaran learning cycle 5E berbantuan macromedia flash dilengkapi LKS untuk meningkatkan aktivitas dan prestasi belajar siswa pokok bahasan zat adiktif dan psikotropika kelas VIII SMPN 4 Surakarta Tahun pelajaran 2011/2012.
- [4] Prastowo A, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press; 2011.
- [5] Haryani S, Astiningsih AD, Supardi KI, Kurniawan C. Construction of Metacognition Skills Through Students Worksheet with Problem Based Learning Approaches. In *Proceeding of Chemistry Conference 2017* Apr 19 (Vol. 2, pp. 37-41).
- [6] Ristiyani E, Bahriah ES. Analisis kesulitan belajar kimia siswa di SMAN X Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. 2016 Jun 23;2(1):18-29.
- [7] Boncel W, Enawaty E, Putra R. Deskripsi Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Hidrolisis Garam di Kelas XI IPA SMA Katolik Talino. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. 2017;6(12).
- [8] Howard G, *Kecerdasan Majemuk : teori dalam Praktek*. Batam: Interaksara; 2003.
- [9] Ahsani EL. Analisis bahan ajar kurikulum 2013 berbasis multiple intelligence kelas IV. *Elementary: Islamic Teacher Journal*. 2020 May 20;8(1):19-36.
- [10] Purnomo S, Novita D. Melatihkan Kecerdasan Logis Matematis

- Pesertadidik Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Pada Materi Laju Reaksi Kelas XI SMA Negeri 1 Krian Sidoarjo (Trained Mathematic Logical Intelligence Student Through Cooperative Learning Model Jigsaw Type on Reaction of Matter Class XI in Sma Negeri 1 Krian Sidoarjo). *UNESA Journal of Chemical Education*. 2018 Jul 9;7(2).
- [11] Lazear DG. *Higher-order thinking the multiple intelligences way*. Zephyr Press; 2004.
- [12] Tarhan L, Acar-Sesen B. Problem based learning in acids and bases: Learning achievements and students' beliefs. *Journal of Baltic Science Education*. 2013;12(5):565.
- [13] Puspitasari E, Kartono K, Junaedi I. Mathematical Spatial Ability Reviewed from Student's Self-Confidence in the PBL Model with Teacher and Peer feedbacks Assisted by Geogebra. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*. 2021;10(A):62-9.
- [14] Lunur S, Wijaya A. Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) model problem based learning pokok bahasan gerak lurus untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik SMA Hang Tuah 4 Surabaya. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*. 2022 Dec 28;4(6):13167-75.
- [15] Riyani AF, Kusumo E, Harjito H. Pengembangan lembar kerja siswa berpendekatan inkuri terbimbing pada konsep kelarutan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 2017 Aug 3;11(2).
- [16] Báez-González Juan G. Problem based learning (PBL): Analysis of continuous stirred tank chemical reactors with a process control approach. *International Journal of Software Engineering & Applications*. 2010;1(4):54-73.
- [17] Surya WP, Holiwarni B. Development Of Worksheet Based Problem Based Learning On The Topic Hydrocarbon Of Senior High School. *Jurnal Online Mahasiswa*. 2017;4(1):1-2.
- [18] Thiagarajan S. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana: Bloomington Indiana; 1974.
- [19] Fauzi F, Monawati M. Hubungan Antara Kecerdasan Logis Matematika dan Kedisiplinan Belajar Siswa Kelas V SD Negeri 1 Pagar Air Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Pesona Dasar*. 2018 May 3;6(1).
- [20] Abanikannda MO. Influence of problem-based learning in chemistry on academic achievement of high school students in osun state, Nigeria. *International Journal of Education, Learning and Development*. 2016;4(3):55-63.
- [21] Wardani S, Susilogati S. Inquiry in the Laboratory To Improve the Multiple Intelligences of Student As Future Chemistry Teacher. In *International Conference on Mathematics, Science and Education 2015 (ICMSE 2015) 2015*.
- [22] Oktaviana IA, Saputro AN, Utami B. Upaya Peningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Prestasi Belajar Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Dilengkapi Modul Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Kelas XI SMA Negeri 1 Gondang. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 2016 Feb 3;5(1):143-52.
- [23] Ayyildiz Y, Tarhan L. Problem-based learning in teaching chemistry: enthalpy changes in systems. *Research in Science & Technological Education*. 2018 Jan 2;36(1):35-54.