

PENGEMBANGAN MODUL IPA BERBASIS *GUIDED DISCOVERY LEARNING* (GDL) DENGAN TEMA FOTOSINTESIS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP/MTs KELAS VIII SMP AL MA'RUFIIYAH TEMPURAN

Maulida Mawadati Nugroho¹, Baskoro Adi Prayitno², Mohammad Masykuri³

¹ Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta, 57126, Indonesia
maulidamawa@gmail.com

¹ Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta, 57126, Indonesia
baskoro_ap@fkip.uns.ac.id

¹ Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta, 57126, Indonesia
mmasykuri@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menyusun modul berbasis *Guided Discovery Learning* (GDL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains (KPS); (2) menguji kelayakan modul berbasis GDL untuk meningkatkan KPS; (3) menguji keefektifan penggunaan modul berbasis GDL untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Metode penelitian ini adalah model 4D (*four-D model*) oleh Thiagarajan (1974:5) meliputi tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Draft modul diawali dengan analisis kebutuhan, pembuatan draf modul, validasi oleh ahli, guru, dan teman sejawat. Hasil revisi berupa draf modul I diujicobakan secara terbatas pada 10 siswa, dan direvisi menghasilkan draft II. Draft modul II diujicoba luas pada 31 siswa dalam tiga kali tatap muka kemudian diukur hasil keterampilan proses sains selama pembelajaran. Modul kemudian disebarkan ke guru IPA untuk mendapat umpan balik. Instrumen yang digunakan adalah angket, observasi, wawancara, dan tes. Analisis data tahap *define* menggunakan analisis deskriptif, tahap *design* menggunakan teknik analisis kualitatif dan pengujian soal dengan teknik analisis korelasi *point biserial*, tahap *develop* menggunakan analisis uji keefektifan model GDL untuk meningkatkan KPS dengan uji t dua sampel berpasangan sedangkan pada skor KPS dihitung menggunakan *one group pretest-posttest design* dengan gain ternormalisasi dan tahap *disseminate* menggunakan teknik analisis data kualitatif. Kesimpulan penelitian ini adalah: (1) karakteristik modul berbasis GDL, adalah diajarkan dan disusun dengan model pembelajaran berbasis GDL serta dapat meningkatkan 6 indikator KPS diantaranya kemampuan klasifikasi, merancang hipotesis, merumuskan variabel, interpretasi data, inferensi, membuat kesimpulan. Peningkatan KPS paling menonjol adalah keterampilan klasifikasi sedangkan KPS paling rendah adalah keterampilan inferensi; (2) kelayakan modul berbasis GDL pada aspek kelayakan isi dengan jumlah 42,00, kategori baik, aspek kelayakan penyajian berjumlah 33,50, kategori baik, aspek kelayakan bahasa dan gambar berjumlah 25,67, kategori sangat baik dan kelayakan kegrafikan berjumlah 114,00, kategori sangat baik; (3) pencapaian KPS siswa mengalami peningkatan yang signifikan dengan kategori “sedang”, perhitungan n-gain diperoleh hasil 0,383 yang artinya KPS termasuk kategori “sedang”. Adapun modul berbasis GDL efektif untuk meningkatkan KPS.

Kata kunci: Modul, IPA, *Guided Discovery Learning* (GDL), Fotosintesis, Keterampilan proses sains

Pendahuluan

Pembelajaran IPA merupakan salah satu wahana yang efektif untuk melatih keterampilan olah pikir menuju sikap ilmiah untuk mengimbangi kemajuan ilmu

pengetahuan dan teknologi. IPA berhubungan sangat luas dengan kehidupan manusia. Pengalaman belajar merupakan hal yang penting sebagai wahana pengemasan yang dirancang guru terhadap kebermaknaan pembelajaran IPA. Menurut teori belajar

konstruktivisme siswa harus membangun sendiri pengetahuan dibenaknya dan menemukan serta menerapkan ide-ide mereka sendiri untuk belajar. Konstruktivisme secara aktif membangun pengetahuan dengan mengasimilasi dan mengakomodasi informasi baru yang menekankan peran aktif siswa dalam membangun pengalaman mereka tentang realita (Slavin, 1994: 225). Salah satu wujud pengalaman yang nyata dalam kegiatan pembelajaran dibutuhkan keterampilan-keterampilan yang diintegrasikan dengan langkah pembelajaran berbasis aktivitas yang sesuai dengan karakter siswa di sekolah.

Pembelajaran terpadu di Indonesia masih terlampaui jauh untuk dikatakan mampu untuk melaksanakan hal tersebut. Berdasarkan dari hasil survey yang dilakukan oleh PISA (*Program for International Assessment of Student*) tahun 2012 dimana PISA meneliti tiga aspek yang meliputi kemampuan membaca, sains dan matematika. Survey PISA ini dibagi menjadi skala level satu hingga level lima. Pada ketiga aspek tersebut rata-rata skor yang diperoleh Indonesia kurang dari 420 dan lebih dari 358 yang mana pada rentang skor tersebut Indonesia memasuki level 1 yang didefinisikan bahwa siswa di Indonesia masih memiliki kesulitan serius menggunakan aspek matematika dan sains untuk memperoleh manfaat dari pendidikan.

Selain PISA, Organisasi internasional yang lain juga menguatkan hal itu. *Third (kini Trends) International in Mathematics and Science Study (TIMSS)*, bahwa kemampuan Matematika siswa SMP kita berada di urutan 34 dari 38 negara, sedangkan kemampuan IPA berada di urutan ke-32 dari 38 negara (Martin, *et al.* 1999), sedangkan pada tahun 2003, Indonesia berada pada urutan ke-36 dari 45 negara peserta baik pada bidang matematika maupun bidang sains (Martin, *et al.* 2003).

Berdasarkan observasi di SMP Al ma'rufiyah Tempuran terhadap keterampilan proses sains yang peneliti mendapatkan beberapa temuan. Pada pengukuran keterampilan proses sains yang dilakukan pada 3 kelas yaitu kelas VIIIA, VIIIB dan VIIC

sejumlah 77 siswa ditemukan 6 indikator yang masih memiliki hasil rendah menurut kategori dari Suwandi (2009) yaitu kemampuan untuk klasifikasi dengan rerata 47% dengan kategori cukup, inferensi 41% dengan kategori cukup, menyusun hipotesis 47% dengan kategori cukup, menentukan variabel 44% dengan kategori cukup dan menarik kesimpulan sebesar 55% dengan kategori cukup yang notabene rerata penguasaannya kurang dari 60% dengan kesemuanya berkategori cukup pada tiap aspek tersebut. Oleh karena itu, diperlukan penguasaan sains melalui pembelajaran yang tepat sehingga kebermaknaan dalam pembelajaran IPA dapat ditekankan secara maksimal.

Pentingnya keberadaan pembaharuan pendidikan tersebut sangat diperlukan penataan dalam hal kurikulum yang sangat mendukung dalam proses belajar mengajar di sekolah. Beberapa keterampilan yang tampak pada sistem belajar mengajar terutama sains hanya sebatas keterampilan menghafal saja atau demonstrasi yang menyebabkan rendahnya mutu pendidikan. Menurut Rezba (1995: 1) keterampilan proses sains (*science process skills*) adalah sesuatu yang ilmuwan sains lakukan ketika mereka belajar dan melakukan penyelidikan.

Sebuah kegiatan belajar mengajar yang maksimal hal tersebut tak lepas dari kurikulum yang dikembangkan suatu Negara untuk mendukung kegiatan belajar. Pada tahun 2013 lalu seperti diketahui bahwa menurut landasan peraturan pemerintah nomor 81A bahwa telah disahkan kurikulum baru sebagai ganti dari kurikulum KTSP yang digunakan dari tahun 2006. Karakteristik pembelajaran IPA baik dari kurikulum KTSP maupun kurikulum 2013 mengamanatkan pembelajaran terpadu secara utuh. Pembelajaran IPA baik pada kurikulum 2013 maupun KTSP tidak terlalu banyak perubahan signifikan. Seperti kita ketahui bahwa pada hakikatnya pembelajaran IPA tentunya berdasar pada empat hakikat IPA sendiri yang meliputi sikap proses, produk dan aplikasi dimana kedua kurikulum tersebut sudah memenuhi ciri IPA Terpadu.

Keberadaan sebuah media pembelajaran cetak sangat dibutuhkan, mengingat mata

pelajaran IPA merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sukar. Media pembelajaran cetak, seperti buku, *hand out*, dan modul masih menjadi sumber belajar materi kimia yang utama bagi peserta didik. Modul sebagai salah satu jenis media pembelajaran cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik menjadi alternatif dalam suatu pembelajaran (Sugihartono, *et all*, 2007: 65).

Modul yang selama ini digunakan dalam proses pembelajaran masih memiliki tampilan *lay out* sederhana dan isi yang hanya berupa materi pokok saja. Hal ini tentunya selain menurunkan minat membaca peserta didik, juga belum memberikan pengetahuan tambahan tentang berbagai aplikasi di kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan materi tersebut. Berdasarkan observasi pada hasil ulangan siswa kelas VIII bahwa materi fotosintesis masih banyak siswa yang mendapat nilai dibawah KKM. Hal tersebut dikarenakan materi fotosintesis merupakan materi yang masih tergolong baru, karena pada tingkat Sekolah Dasar (SD) materi ini belum dibahas secara mendalam. Seperti konsep-konsep reaksi fotosintesis dan panjang gelombang belum dibahas secara detail sehingga menyebabkan banyak siswa yang mendapat nilai ulangan dibawah KKM.

Sesuai dengan karakteristik mata pelajaran IPA, salah satu desain yang dapat diterapkan adalah desain GDL yaitu metode pembelajaran dimana siswa belajar mencari dan menemukan sendiri (Djamarah & Zain, 2006: 22). Wenning (2014) mengemukakan bahwa keterampilan proses sains dasar dikategorikan dalam *low levels of inquiry* yang didalamnya dipayungi oleh pendekatan *discoveri learning*, sehingga sangat erat kaitannya pendekatan *discovery* dan keterampilan proses. Pendekatan keterampilan proses sains menekankan pada pengembangan keterampilan investigasi yang sering dikaitkan dengan penyelidikan ilmiah.

Melalui pembelajaran ini siswa akan ditantang untuk menyelesaikan masalah dengan menemukan sendiri melalui kegiatan praktikum yang disajikan dalam modul. Sehingga dengan adanya pengembangan

modul dengan model GDL dapat meningkatkan atau menggali kemampuan siswa khususnya keterampilan proses sains untuk menemukan fakta- konsep, atau prinsip dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu sangat penting diadakan sebuah riset dengan judul “Pengembangan Modul IPA SMP/MTs Kelas VII Model *Guided Discovery Learning* dengan Tema Fotosintesis untuk Meningkatkan Keterampilan proses sains Sains di SMP Al Ma’rufiyah Tempuran.

Metode Penelitian

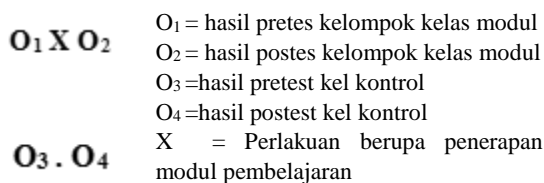
Metode dalam penelitian ini adalah pengembangan (*research and development*). Dengan model pengembangan 4 D. Tahap prosedur pengembangan modul adalah; 1) pendefinisian (*Define*), 2) perancangan (*Design*), 3) pengembangan (*Develop*) dan 4) penyebaran (*Disseminate*). Penelitian dilaksanakan di SMP al Ma’rufiyah Tempuran pada bulan November 2015 sampai Maret 2016.

Subjek penelitian pada pendahuluan melibatkan guru dan siswa di daerah Jawa Tengah khususnya di SMP Al Ma’rufiyah Tempuran Magelang. Tahap pengembangan melibatkan 1 validator ahli dan materi, 2 guru, dan 2 validator teman sejawat, 10 siswa kelas VIII C dalam uji coba terbatas, 31 siswa kelas VIII-B sebagai uji coba diperluas dengan menerapkan modul berbasis GDL. Produk akhir modul disebarkan sebagai tahap *disseminate* pada guru di SMP kabupaten Magelang.

Instrumen yang digunakan adalah angket, observasi, wawancara, dan tes. Analisis data dalam penelitian ini meliputi beberapa tahapan. Adapun pada tahap *define* menggunakan analisis deskriptif, tahap *design* menggunakan teknik analisis kualitatif dan pengujian soal dengan teknik analisis korelasi *point biserial*, tahap *develop* menggunakan analisis uji keefektifan model GDL untuk meningkatkan KPS dengan uji t dua sampel berpasangan sedangkan pada skor KPS dihitung menggunakan *one group pretest-posttest design* dengan gain ternormalisasi dan

tahap *disseminate* menggunakan teknik analisis data kualitatif.

Desain penelitian ini, kelas eksperimen (kelas modul) dan kelas kontrol (kelas tanpa modul) tidak dipilih secara acak. Model penelitian ditunjukkan pada skema berikut:



Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap studi pustaka, ditemukan bahwa perangkat pembelajaran dan sarana prasarana yang dimiliki guru sudah lengkap, namun belum memiliki modul sebagai bahan ajar. Perangkat pembelajaran yang dimiliki SMP Al Ma'rufiyah Tempuran masih menggunakan KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan). Sedangkan dalam penelitian ini menggunakan kurikulum yang diterapkan di sekolah.

Hasil analisis buku dilakukan pada dua sekolah yaitu SMP Negeri 1 Kaliangkrik dan SMP Al Ma'rufiyah dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. SMP Negeri 1 Kaliangkrik

Aspek	Jumlah	Kategori
Keterpaduan	16	Kurang
Sintaks GDL	13	Kurang
Indikator KPS	34	Cukup

Tabel 2. SMP Al Ma'rufiyah

Aspek	Jumlah	Kategori
Keterpaduan	18	Kurang
Sintaks GDL	13	Kurang
Indikator KPS	34	Cukup

Secara keseluruhan untuk semua aspek masih belum memadai. Selanjutnya dilakukan uji indikator keterampilan proses sains menggunakan 30 soal pilihan ganda 4 opsi dengan 13 indikator keterampilan proses sains yang termuat dalam soal. Pengukuran keterampilan proses sains dilakukan pada tiga kelas yaitu kelas VIIIA, VIIIB dan VIIC SMP Al Ma'rufiyah tempuran dengan jumlah siswa 77 orang yang terdiri dari 31 siswa perempuan

dan 46 siswa laki-laki. dapat dilihat bahwa dari 13 keterampilan proses sains yang diujikan pada 3 kelas didapat rerata 6 aspek keterampilan proses sains yang penguasaannya kurang dari 60% pada tiap-tiap kelasnya. Adapun keterampilan proses sains tersebut adalah Inferensi, klasifikasi, komunikasi data, membuat hipotesis, menentukan variable dan menarik kesimpulan.

2. Perancangan (*Design*)

Menurut Thiagarajan (1974) tahap ini terdiri empat kegiatan, yaitu: menentukan standar acuan tes (*constructing criterion-referenced test*), memilih alat (*media selection*), memilih susunan (*format selection*), merancang pola awal (*initial design*).

Pemilihan media (*media selection*) dikembangkan berupa modul. Pemilihan media dilakukan untuk mengoptimalkan penggunaan bahan ajar dalam proses pengembangan bahan ajar pada pembelajaran di kelas. Materi yang digunakan dalam modul yaitu Fotosintesis. Modul ini terdiri dari 3 kegiatan belajar yaitu fotosintesis, gula dalam daun dan spektrum cahaya.

Tahap penyusunan standar acuan tes berupa penyusunan tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Kevalidan soal mengacu pada kriteria yang telah ditentukan dengan jumlah 30 soal valid dari 35 soal dalam arti soal tersebut dapat mengukur kompetensi yang diharapkan. Namun dalam penelitian ini dipakai 30 soal untuk tes KPS.

3. Pengembangan (*Develop*)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan *draft II* modul. Tahap-tahap pengembangan ini adalah:

a) Validasi modul

Validasi pertama (*draft I*) dilakukan oleh ahli materi, ahli media, teman sejawat (*peer review*), dan guru. Aspek yang dinilai dalam modul meliputi aspek kelayakan isi, bahasa dan gambar, penyajian, dan kegrafikan.

Tabel 3. Hasil Validasi Modul

Aspek kelayakan	Rata rata	Kategori
isi	42,00	baik
bahasa dan gambar	25,67	Sangat baik

Aspek kelayakan	Rata rata	Kategori
penyajian	33,50	baik
Kegrafikan	144,00	Sangat baik

Berdasarkan Tabel 3, ditinjau dari aspek kelayakan isi, diperoleh rata-rata 42,00 dengan kategori “Baik”, kelayakan bahasa dan gambar diperoleh rata-rata 25,67 kategori “Sangat Baik”, aspek kelayakan penyajian diperoleh rata-rata 33,50 kategori “Baik”, dan aspek kelayakan kegrafikan diperoleh rata-rata 144,00 kategori “Sangat Baik”. Perbaikan untuk modul dengan penambahan materi yang disesuaikan dengan model GDL.

Penambahan pengantar/penghubung dimaksudkan agar materi lebih familiar dengan siswa. Setiap percobaan diawali dengan pernyataan yang kontekstual kemudian dilanjutkan perumusan masalah. Penambahan kalimat “Pendahuluan” menjembatani keterpaduan antar bagian materi. Misalnya antara fotosimulasi dan kegiatan praktikum yang ditampilkan dengan percobaan.

Tampilan modul mulai dari cover beserta isinya dibuat berwarna, disertai gambar, dan proporsi *layout* yang lebih menarik. Keterangan pada gambar beberapa menggunakan bahasa Inggris. Dalam perbaikan keterangan gambar dibuat konsisten menggunakan bahasa Indonesia.

b) Ujicoba terbatas

Data hasil ujicoba terbatas berupa respon siswa yang dilakukan terhadap sepuluh orang siswa di SMP Al Ma’rufiyah Tempuran. Respon siswa terhadap modul diperoleh setelah siswa mempelajari modul yang telah diberikan. Respon siswa meliputi aspek kelayakan isi, bahasa dan gambar, penyajian, dan kebermanfaatan.

Tabel 4. Hasil Angket Uji Coba Terbatas

Aspek	Rata-rata	Kategori
Kelayakan Tampilan	3,27	Baik
Kelayakan Penyajian	3,30	Baik
Kebermanfaatan	3,30	Baik

Berdasarkan Tabel 4, skor rata-rata untuk aspek kelayakan isi adalah 3,27 dengan kategori “Baik”, aspek penyajian memperoleh rata-rata 3,30 dengan kategori “Baik”, dan

aspek kebermanfaatan memperoleh rata-rata 3,30 dengan kategori “Baik”.

Hasil komentar siswa dari uji keterbacaan modul ini antara lain glosarium merupakan suatu daftar alfabetis istilah dalam suatu ranah pengetahuan tertentu yang dilengkapi dengan definisi untuk istilah-istilah. Penambahan glosarium dimaksudkan untuk memberikan penjelasan konsep-konsep yang berkaitan dengan modul. Semua kegiatan praktikum diperjelas dengan penambahan gambar ilustrasi. Hal ini membantu siswa untuk memahami langkah kerja kegiatan praktikum.

c) Ujicoba Lapangan

Data yang diperoleh dalam tahap uji coba lapangan meliputi data keterampilan proses sains, data kognitif siswa dan data respon siswa terhadap modul pembelajaran.

Ujicoba lapangan ini diawali dengan pemberian pretest untuk mengetahui kesamaan kemampuan awal yang dilakukan pada kelas control dan kelas eksperimen. Setelah pretes kemudian dilaksanakan pembelajaran yang berpedoman pada silabus dan RPP untuk kelas eksperimen, sedang untuk kelas control diberi pembelajaran seperti biasa tanpa modul. Jumlah pertemuan tatap muka adalah 3 kali tatap muka atau secara keseluruhan 5 jam pelajaran. Setelah dilakukan pembelajaran kemudian diakhiri dengan postes. Deskripsi data hasil belajar kognitif yang diperoleh dari nilai pretes dan postes disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Deskripsi Data Hasil Keterampilan proses sains

Group Statistics				
Grups	N	Mean	Deviation	Std. Error Mean
Gain	1	13.8065	9.45664	1.69846
	2	4.7391	10.76280	2.24420

Dari data tersebut didapat rerata gain skor kelompok eksperimen yang berjumlah 31 orang siswa adalah 13,8065 sedangkan rerata gain skor kelas kontrol dengan jumlah responden 23 adalah 4,739. Selanjutnya dilakukan *T test Independent Samples*.

Pada data yang tertera pada *T test Independent Samples* didapatkan hasil $F=0,65$,

artinya data homogen ($F=0,65;p>0,05$). Artinya tidak ada varians antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dengan kata lain variasi data pada kedua kelompok sama. Karena data homogen maka selanjutnya data yang dibaca adalah pada kolom *Equal Variances Assumed*. Terlihat bahwa pada taraf 1 persen ($t=3,28;p<0,01$) Artinya, kelompok eksperimen memiliki perubahan yang signifikan berarti perlakuan pada kelompok eksperimen berhasil.

Nilai pretes dan postes tersebut kemudian dihitung tingkat kenaikan hasil belajarnya untuk mengetahui efektivitas pembelajaran dengan modul. Rumus yang digunakan adalah rumus *N-gain* ternormalisasi. Berdasarkan hasil perhitungan *N-gain* ternormalisasi berdasarkan persamaan 3.6, diperoleh rata-rata kenaikan hasil belajar kelas eksperimen dari 31 orang siswa adalah 0,383. Menurut kriteria Hake (1998: 1) bahwa kenaikan hasil keterampilan proses sains siswa dalam kategori “Sedang”. Sedangkan hasil perhitungan pada kelas kontrol didapat rata-rata kenaikan keterampilan proses sains siswa memperoleh hasil 0,1068 dimana menurut kriteria Hake (1998: 1) termasuk dalam kategori “Rendah”.

Tabel 6 Data pretest KPS

No	Keterampilan Proses	Presentase (%)	Kategori
1	Kemampuan klasifikasi	92	Sangat Baik
2	Merancang Hipotesis	68	Baik
3	Merumuskan variabel	78	Baik
4	Intepretasi data	70	Baik
5	Inferensi	41	Cukup
6	Membuat kesimpulan	83	Sangat Baik

Dari data pretest didapatkan bahwa keterampilan proses sains kemampuan klasifikasi menempati urutan rata-rata terbesar yaitu sebesar 92% sedangkan prosentase kemampuan paling rendah adalah kemampuan inferensi yaitu sebesar 41%.

Tabel 7 Data posttest KPS

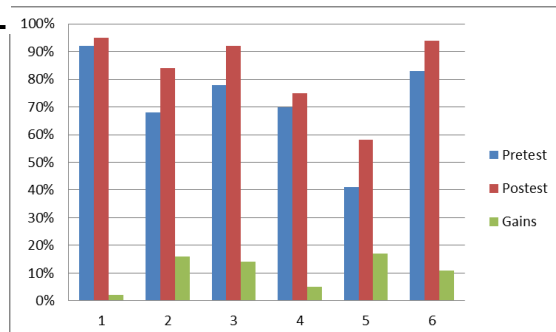
No	Keterampilan Proses sains	Presentase (%)	Kategori
1	Kemampuan klasifikasi	95	Sangat Baik
2	Merancang Hipotesis	84	Baik
3	Merumuskan variabel	92	Baik
4	Intepretasi data	75	Baik
5	Inferensi	58	Cukup
6	Membuat kesimpulan	94	Sangat Baik

Dari data pretest didapatkan bahwa keterampilan proses sains kemampuan klasifikasi menempati urutan rata-rata terbesar yaitu sebesar 95% dengan kemampuan paling rendah adalah kemampuan inferensi.

Tabel 8 Data gain skor KPS

No	Keterampilan Proses	Gains (%)
1	Kemampuan klasifikasi	2
2	Merancang Hipotesis	16
3	Merumuskan variabel	14
4	Intepretasi data	5
5	Inferensi	17
6	Membuat kesimpulan	11

Berdasarkan tabel 8 skor perolehan pretest posttest soal keterampilan proses sains diperoleh bahwa gain skor tertinggi adalah kemampuan siswa dalam membuat inferensi yaitu sebesar 17%, sedangkan gain skor paling rendah adalah kemampuan klasifikasi yang memperoleh skor gain skor sebesar 2%.



Gambar. 1 Histogram KPS Pretest-Posttest

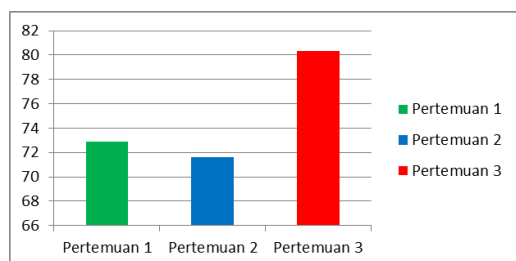
Berdasarkan Gambar 4.6. diketahui bahwa hasil kemampuan keterampilan proses sains mengalami kenaikan pada saat sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Keterampilan proses sains yang paling tinggi pada saat pembelajaran adalah kemampuan klasifikasi. Hal tersebut dapat dilihat pada saat pretest kemampuan klasifikasi mendapatkan presentase sebesar 92% dan pada saat posttest mendapatkan presentase sebesar 95%. Sedangkan kemampuan paling rendah adalah kemampuan membuat inferensi. Hal tersebut dapat dilihat dari data pretest diperoleh kemampuan klasifikasi hanya berkisar antara 44%, sedangkan pada saat posttest mendapatkan presentase sebesar 58%. Berdasarkan gain skor keterampilan proses sains dengan menggunakan soal dapat dilihat peningkatan KPS paling tinggi adalah kemampuan membuat inferensi yaitu memberikan kontribusi peningkatan sebesar 17%. Sedangkan hasil gain skor paling rendah adalah kemampuan klasifikasi yang mendapatkan peningkatan 2%.

d) Data Kemampuan Kognitif

Penilaian hasil belajar kognitif dilakukan pada setiap pelaksanaan pembelajaran. Penilaian kognitif siswa selama pelaksanaan pembelajaran menggunakan soal yang terdapat dalam modul pada akhir pembelajaran. Data hasil penilaian hasil belajar kognitif dapat dilihat pada Gambar 4.2.

Tabel 9 Rata-Rata Presentase Kegiatan Pembelajaran Kognitif

No	Kegiatan	Rata-rata	Kategori
1	Pertemuan 1	72.90	Baik
2	Pertemuan 2	71.61	Baik
3	Pertemuan 3	80.32	Sangat Baik



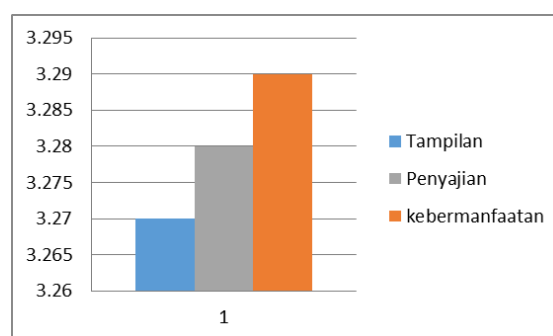
Gambar 2. Histogram Kemampuan Kognitif Siswa

Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa hasil belajar kognitif pada pertemuan I fotosintesis adalah 72,90, pertemuan II materi

“Gula dalam Tubuhku” sebesar 71,61 dan materi spectrum cahaya pada pertemuan ketiga sebesar 80,32. Hasil rata-rata kemampuan kognitif siswa keseluruhan materi fotosintesis siswa telah berada diatas KKM SMP Al Ma’rufiyah, yaitu 70.

Tabel 10 Hasil Analisis Angket Penilaian Modul Oleh Siswa

Aspek	Rata-rata	Kategori
Kelayakan Tampilan	3,27	Baik
Kelayakan Penyajian	3,30	Baik
Kebermanfaatan	3,30	Baik



Gambar 3. Histogram Penilaian Modul Siswa

Tabel 10 menunjukkan skor rata-rata untuk aspek kelayakan tampilan adalah 3,27 dengan kategori “Baik”, aspek penyajian memperoleh rata-rata 3,30 dengan kategori “Baik”, dan aspek kebermanfaatan memperoleh rata-rata 3,30 dengan kategori “Baik”.

Menurut hasil kuisioner siswa secara umum diperoleh hasil sebagai berikut: (1) modul yang dikembangkan secara aspek kebermanfaatan menurut para siswa sangat bermanfaat terbukti prosentase skor rata-rata aspek kebermanfaatan memiliki skor paling tinggi dari semua aspek; (2) bahasa jelas dan komunikatif membuat siswa menjadi lebih mudah dalam mempelajari modul ; (3) menambah wawasan siswa untuk mempelajari materi fotosintesis; (4) penggunaan gambar yang berwarna membuat modul lebih menarik sehingga membantu memperjelas isi materi; (5) bahasa sudah komunikatif, jelas, dan mudah dipahami; (6) beberapa siswa ada yang menjawab soal mudah dikerjakan tetapi ada beberapa juga yang menjawab jika soal latihan pada modul sulit, (7) penambahan materi

tentang pengetahuan budaya Jawa menjadikan modul lebih menarik.

4. Penyebaran (*Disseminate*)

Thiagarajan membagi tahap dissemination dalam tiga kegiatan yaitu: *validation testing*, *packaging*, *diffusion and adoption*. Pada tahap *validation testing*, produk yang sudah direvisi pada tahap pengembangan (*develop*) kemudian diimplementasikan pada sasaran yang sesungguhnya. Pada saat implementasi dilakukan pengukuran ketercapaian tujuan. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas produk yang dikembangkan. Setelah produk diimplementasikan, pengembang perlu melihat hasil pencapaian tujuan. Tujuan yang belum dapat tercapai perlu dijelaskan solusinya sehingga tidak terulang kesalahan yang sama setelah produk disebarluaskan. Kegiatan terakhir dari tahap pengembangan adalah melakukan *packaging* (pengemasan), *diffusion and adoption*. Tahap ini dilakukan supaya produk dapat dimanfaatkan oleh orang lain. Pengemasan dapat dilakukan dengan mencetak modul. Setelah modul dicetak, modul tersebut disebarluaskan supaya dapat diserap (diffusi) atau dipahami orang lain dan digunakan (diadopsi) pada peserta didik.

Pada tahap *dissemination* dilakukan dengan cara sosialisasi modul melalui pendistribusian dalam jumlah terbatas kepada guru MGMP di Kabupaten Magelang.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Kesimpulan penelitian ini adalah: (1) karakteristik modul berbasis GDL, adalah diajarkan dan disusun dengan model pembelajaran berbasis GDL serta dapat meningkatkan 6 indikator KPS diantaranya kemampuan klasifikasi, merancang hipotesis, merumuskan variabel, interpretasi data, inferensi, membuat kesimpulan. Peningkatan KPS paling menonjol adalah keterampilan klasifikasi sedangkan KPS paling rendah adalah keterampilan inferensi; (2) kelayakan modul berbasis GDL pada aspek kelayakan isi dengan jumlah 42,00, kategori baik, aspek kelayakan penyajian berjumlah 33,50, kategori

baik, aspek kelayakan bahasa dan gambar berjumlah 25,67, kategori sangat baik dan kelayakan kegrafikan berjumlah 114,00, kategori sangat baik; (3) pencapaian KPS siswa mengalami peningkatan yang signifikan dengan kategori “sedang”, perhitungan n-gain diperoleh hasil 0,383 yang artinya KPS termasuk kategori “sedang”. Adapun modul berbasis GDL efektif untuk meningkatkan KPS.

Rekomendasi dalam penelitian ini Pendampingan pada saat pembelajaran perlu dilakukan untuk membimbing dan membantu siswa agar tujuan pembelajaran dapat dicapai. Tahap penyebaran modul tidak hanya untuk guru saja tetapi juga untuk murid.

Daftar Pustaka

- Abruscato, Joseph. (1995). *Teaching Children Science A Discovery Approach*. USA: A Simon & Schuster Company.
- Abu Ahmadi. (2008). *Ilmu Alamiah Dasar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Andi Prastowo. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta : Diva Press.
- Arief S Sadiman, dkk. (2011). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta : Rajawali Pers
- Eriyan Hermawan et al. (2013). *Perbedaan Hasil Belajar Menggunakan Model Guided Discovery Dengan Model Inquiry Pada Pelajaran Memahami Sifat Dasar Sinyal Audio Di Smk N 2 Surabaya*. Surabaya: Jurnal Pendidikan Teknik Elektro, Volume 1 Nomer 1 Tahun 2013.
- Fajar Fitri. (2010). *Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa untuk Pelajaran IPA Kelas V SD pada Materi Pokok Cahaya dengan Pendekatan Interaktif, Inspiratif, Menyenangkan, Menantang, dan Memotivasi (I2M3)*. Abstrak Hasil Penelitian UNY. Yogyakarta: Lembaga Penelitian UNY
- Slavin, Robert E. (1994). *Educational Psychology*

Theory: Theory and Practice Second Edition. Massachusetst: Allyn and Bacon Publishers

Syah, M., (1996). *Psikologi Pendidikan Suatu Pendekatan Baru.* Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung: Alfabeta.

Suparno, P. (2001). *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget.* Yogyakarta: Kanisus.

Sukardjo. (2011). *Buku Pegangan Kuliah (BPK) Penilaian dan Evaluasi Pembelajaran IPA.* Yogyakarta : Pendidikan IPA FMIPA UNY.

Thiagarajan, S., Semmel, D.S, Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development For Training Teachers of Exceptional Children.* Broomington: Indiana University.

Yenny Anwar dan Nuryani Y. Rustaman. (2012). *Kemampuan Subject Specific Pedagogy Calon Guru Biologi Peserta Program Pendidikan Profesional Guru (PPG) yang Berlatar Belakang Basic Sains Pra dan Post Workshop.* Jurnal Pendidikan IPA Unnes Indonesia. Hlm. 1-6.

Zuhdan K Prasetyo. (2004). *Materi Pokok Kapita Selekt Pembelajaran Fisika.* Jakarta : Universitas Terbuka.

Prastowo, Andi. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik.* Jakarta: Kencana Prenamedia grup.

Pratiwi, Herwim Enggar, Hadi Suwono, Nursasi Handayani. 2013. *Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Hybrid Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Bepikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI.* *Artikel.* Vol 1, No.1. 2014.

Sanjaya, Wina. 2013. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan.* Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.

Slavin, Robert E. 2011. *Psikologi Pendidikan Teori dan Praktik Jilid 2.* Jakarta: PT. Indeks.