

ISBN : 978-979-028-686-3

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN IPA 2014

*"Peran Literasi Sains Untuk Menghasilkan Generasi
dalam Menghadapi ASEAN Community."*

Sabtu, 20 Desember 2014
Di Gedung D1 FMIPA UNESA



UNESA
Universitas Negeri Surabaya

UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PRODI S1 PENDIDIKAN IPA

PROSIDING

2014

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN IPA

"Peran Literasi Sains Untuk Menyiapkan Generasi
dalam Menghadapi ASEAN Community"

Sabtu, 20 Desember 2014
di Gedung D1 FMIPA UNESA

Penerbit



Fakultas MIPA
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

Penulis :
Pemakalah pada Seminar Nasional Pendidikan IPA VI
2014

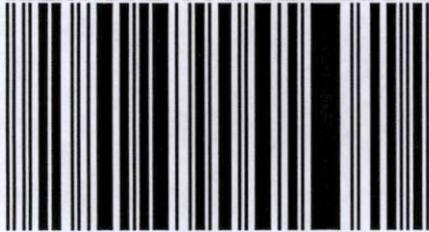
Tim Reviewer :
Dr. Wahono Widodo, M.Si.
Dr. Erman, M.Si.
Elok Sudiby, S.Pd., M.Pd.

Tim Editor :
Siti Nurul Hidayati, S.Pd., M.Pd.
Laily Rosdiana, S.Pd., M.Pd.
Hasan Subekti, S.Pd., M.Pd.
Wahyu Budi Sabtiawan, S.Si., M.Pd.
Dita Ayu Permata Sari, S.Pd., M.Pd.

Diterbitkan oleh :
University press - UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
UNESA Kampus Ketintang
Jln. Ketintang Surabaya - 60231
Cetakan Pertama - September 2014

ISBN

ISBN 978-979-028-686-3



978- 979- 028- 686- 3

*Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan cara
apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan YME atas berkah dan rahmatNya prosiding yang berisi kumpulan makalah yang dihimpun dari Seminar Nasional Pendidikan IPA 2014 dengan tema “Peran Literasi Sains untuk Menyiapkan Generasi dalam Menghadapi *ASEAN COMMUNITY*”. Seminar Nasional Pendidikan IPA 2014 merupakan bagian dari upaya untuk mewujudkan kemandirian, serta kemajuan bangsa melalui sumber daya manusia dan sumber daya alam. Adapun peningkatan sumber daya manusia diantaranya penguasaan dan penerapan teknologi melalui penerapan Tridharma Perguruan Tinggi. Sedangkan Sumber Daya Alam adalah yang terdapat di alam yang dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk mencukupi segala kebutuhan hidupnya dan pendidikan IPA.

Prosiding ini memuat makalah utama dari pembicara utama dan makalah Pendidikan IPA dari pemakalah pada sidang paralel. Prosiding Seminar Nasional ini merupakan salah satu bentuk pertanggungjawaban untuk menyebarluaskan dan menyumbangkan hasil-hasil pemikiran dan penelitian yang terangkum dalam makalah yang disajikan di sesi sidang paralel. Kegiatan ilmiah ini diharapkan mampu memunculkan inspirasi atau ide-ide baru serta motivasi yang dapat melahirkan inovasi-inovasi baru dalam upaya peningkatan sumber daya manusia dan sumber daya alam. Semoga yang diupayakan dalam seminar sampai terselesaikannya prosiding ini memiliki manfaat yang jauh lebih luas bagi upaya meningkatkan inovasi-inovasi baru dalam dunia penelitian pendidikan IPA, demi terciptanya bangsa yang mandiri dan bermartabat.

Pada kesempatan ini, tak lupa kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Ketua Program Studi Pendidikan IPA FMIPA, Dekan FMIPA Unesa, Rektor Unesa, para sponsor yang telah mendukung terselenggaranya seminar ini, serta segenap panitia yang telah mempersiapkan dengan baik jauh-jauh hari demi terlaksananya Seminar Nasional Pendidikan IPA 2014.

Panitia

**SAMBUTAN KETUA PANITIA SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN IPA
FMIPA UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
20 DESEMBER 2014**

Ass Wr Wb

Pertama tama kami ucapkan puji syukur kehadirat Alloh SWT yang telah memberikan rachmadNya kepada kita semua serta sholawat dan salam kepada nabi Muhammad SAW.

Kami ucapkan selamat datang kepada:

Yth Bapak Rektor Universitas Negeri Surabaya

Yth Bapak Dekan FMIPA Universitas Negeri Surabaya

Yth Bapak /Ibu Narasumber

Yth Pemakalah dan Hadirin

Perkenalkan kami mewakili Panitia Seminar Nasional Pendidikan IPA 2014 menyampaikan sambutan.

Sesuai dengan misi perguruan tinggi yang menyelenggarakan Pendidikan dan Pengajaran, Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, maka Universitas Negeri Surabaya dalam hal ini Program Studi Pendidikan IPA FMIPA menyelenggarakan Seminar Nasional Pendidikan IPA dengan tema **Peran Literasi Sains untuk Menyiapkan Generasi dalam Menghadapi ASEAN COMMUNITY** yang kemudian mendapat respon dari dunia Pendidikan, Peneliti, Guru, Dosen dan Mahasiswa untuk mengikuti seminar kali ini.

Pada seminar ini kami mengundang narasumber, ada Ibu Prof. Dr. Liliyasi, M.Pd dari Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UPI, Bapak Drs. Much. Khoiri, M.Si yaitu pendiri Jalindo (Jaringan Literasi Indonesia) dan Bapak Dr. Erman, M.Pd seorang peneliti Literasi Sains dan dosean Pendidikan IPA FMIPA Unesa.

Pada kesempatan yang baik ini kami mewakili segenap panitia mengucapkan banyak terima kasih kepada Rektor Universitas Negeri Surabaya yang berkenan membuka acara seminar dan kepada hadirin peserta yang berpartisipasi pada seminar kali ini.

Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada semua anggota panitia yang telah bekerja keras dan pihak-pihak yang telah membantu sehingga terselenggaranya acara seminar kali ini.

Ahirnya kami sampaikan permohonan maaf kepada semua hadirin bila dalam penyelenggaraan seminar baik ketika maupun sesudah acara berlangsung terdapat hal-hal yang kurang, untuk itu kami mohon kritik dan saran dari para hadirin sekalian untuk lebih baik dalam kami menyelenggarakan seminar yang akan datang dan semoga seminar kali ini berjalan dengan lancar serta membawa manfaat kepada kita semua. Amiiinnn

Wass Wr Wb

Ketua Panitia

(Siti Nurul Hidayati, S.Pd.,M.Pd)

DAFTAR MAKALAH

A. PEMAKALAH UTAMA

PERSIAPAN LITERASI SAINS GENERASI MUDA INDONESIA MENJELANG
ASEAN COMMUNITY
Liliasari 1-6

LITERASI DAN BUDAYA LITERASI 7-11
Much. Khoiri

BERDAYA SAING DENGAN LITERASI SAINS 12-17
Erman

B. PEMAKALAH PARALEL

PENERAPAN MODEL PROBLEM SOLVING UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI HIDROLISIS
GARAM 18-23
Abdul Gani Haji, Saiful, Mauliza

KELAYAKAN PROTOTIPE MODEL PEMBELAJARAN FISIKA DALAM
KONTEKS OLAHRAGA: *CONTEXT BASED LEARNING*, CBL 24-35
Elok Sudibyo, Budi Jatmiko, Wahono Widodo

MEMBANGUN LITERASI GEOSAINS DALAM MEMAHAMI DINAMIKA
GUNUNG BERAPI 36-40
Eko Hariyono, Liliasari, Madlazim

MODEL PEMBELAJARAN SAINS TERINTEGRASI MENGGUNAKAN
TASK *ANALYSIS* PADA POKOK BAHASAN LISTRIK STATIS DALAM
SISTEM MEMBRAN SEL 41-46
Dadan Rosana

PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA BERBASIS KOMODITAS HAYATI
UNGGULAN LOKAL SEBAGAI IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN
LITERASI SAINS 47-54
Asep Agus Sulaeman, Liliasari, Sri Redjeki

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD
DENGAN LKM BERWAWASAN STM UNTUK MENINGKATKAN
KUALITAS PERKULIAHAN FISIKA DASAR 1 DAN LITERASI
SAINS MAHASISWA 55-59
Ni Made Pujani

STUDI PENDAHULUAN PROFILE REPRESENTASI GURU TERHADAP KONSEP KROMOSOM DAN GEN Tati Kristianti, Ari Widodo, Sony Suhandono, Bruce Waldrip	286-291
ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR ANALITIS SISWA KELAS VIII-H SMP NEGERI 2 WONOAYU Zunaida Khoirun Nisak, An Nuril Maulida Fauziah	292-295
EKSPERIMEN IPA SEBAGAI SARANA PENDIDIKAN KARAKTER DI SEKOLAH Allesius Maryanto	296-302
MEDIA BACA KATA BERBASIS ANDROID DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI BERBAHASA INGGRIS ANAK PADA PESERTA DIDIK PAUD OASIS KIDS NATIONAL PLUS SCHOOL Anjar Fitrianingtyas, Engelbertus Nggalu Bali	303-307
PENGEMBANGAN SET PRAKTIKUM KESETIMBANGAN STATIS BENDA TEGAR UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA SMA Ari Wijaya, Raihanati, Hadi Nasbey	308-314
METODE BERMAIN PERAN (ROLE PLAYING) BERBASIS PERMAINAN CUBLAK-CUBLAK SUWENG DALAM PEMBELAJARAN IPA DI SMP Ayu Fidayanti	315-319
PROFIL IDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA SMP PADA MATA PELAJARAN IPA Azmi Putri Prianidya, Wisanti, Beni Setiawan	320-325
PELAKSANAAN SISTEM KREDIT SEMESTER (SKS) DIDUKUNG DENGAN STRATEGI 18 PEMAMPATAN KURIKULUM (<i>CURRICULUM COMPACTING</i>) DI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA Cahyaning Putri Pertiwi	326-331
PENGUASAAN KETERAMPILAN GENERIK DALAM PRAKTIKUM SAINS MENGUNAKAN KOMPONEN INSTRUMEN TERPADU OLEH CALON GURU SEKOLAH DASAR Rosnita	332-335

PROFILE REPRESENTASI GURU BIOLOGI TENTANG KONSEP KROMOSOM DAN GEN

Tati Kristianti¹, Ari Widodo¹, Sony Suhandono², Bruce Waldrup³

Universitas Pendidikan Indonesia

Email: Kristianti007@yahoo.com

ABSTRAK

Kemajuan yang pesat pada bidang bioteknologi telah menjadi tantangan besar bagi para pendidik untuk dapat menyampaikan misi, visi dan konsep-konsep yang terkait dalam bidang bioteknologi. Pemahaman yang paling mendasar dalam bidang bioteknologi adalah pemahaman terhadap konsep-konsep yang terdapat dalam materi genetika. Penelitian ini merupakan studi awal dalam mengetahui pemahaman guru SMA terhadap konsep kromosom dan gen pada eukariot dan prokariot. Hasil studi menunjukkan bahwa secara umum lebih dari 65 persen guru tidak dapat merepresentasikan konsep kromosom dan gen. Oleh karena itu perlu dikembangkan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan guru dalam merepresentasikan suatu konsep secara utuh dan sesuai dengan kaidah ilmiah.

Kata kunci : bioteknologi, kromosom, gen, representasi

PENDAHULUAN

Memahami sel dan dasar-dasar molekular pewarisan keturunan telah menjadi bagian dari standar pendidikan sains di sekolah-sekolah tinggi (NRC, 1996). Menurut Guardon *et al* (2010), pendidikan mengenai genom merupakan suatu permintaan dan tantangan bagi dunia pendidikan sains saat ini. Substansi genetika merupakan konsep dengan topik yang sangat luas dan rumit. Cakupan materinya antara lain struktur gen, ekspresi gen, replikasi, sintesis protein dan kromosom. Materi substansi genetika susah untuk diamati, apalagi tanpa bantuan peralatan khusus. Akibatnya konsep ini menjadi salah satu konsep yang dianggap sulit oleh mahasiswa dan banyak mahasiswa yang mengalami miskonsepsi. Hasil survey yang dilakukan oleh Bahar *et al* (1999) menunjukkan bahwa mata pelajaran genetika dianggap sebagai topik yang sulit untuk dipahami.

Pembelajaran terhadap suatu konsep dikayakan melalui berbagai pendekatan. Menurut Nuthall (1999) anak-anak memerlukan tiga sampai empat kali pengalaman pada konsep yang sama baik melalui pengalaman konkret atau individual untuk menjadikannya sebagai pengetahuan yang berjangka panjang. *Multiple representation* merupakan praktek re-representasi

konsep yang sama melalui bentuk-bentuk yang berbeda meliputi verbal, grafik, mode numerical atau merupakan eksposur berulang-ulang siswa pada konsep yang sama. Untuk belajar sains secara efektif siswa harus memahami representasi konsep dan proses yang berbeda-beda, kemudian dapat menerjemahkan representasi tersebut menjadi satu yang lainnya, sehingga siswa perlu untuk mengembangkan pemahaman pada mode-mode yang lebih luas. Konstruksi pengetahuan digambarkan sebagai proses membuat dan mentransformasikan mode-mode representasi yang berbeda-beda. Menurut Prain & Waldrup (2007) dalam pembelajaran sains siswa perlu diperkenalkan dengan re-representasi *multiple* dan *multi-modas* dari konsep sains dan mampu memahami, menerjemahkan dan mengintegrasikan mode-mode tersebut sebagai bagian dari pembelajaran hakikat pengetahuan saintific dan representasinya.

Konsep 'Triologue' Robert (1996) mengkonseptualisasikan pembelajaran sebagai dampak dari interaksi antara representasi guru dan pebelajar serta target domain pengetahuan, yang memungkinkan guru membimbing pebelajar dalam menguatkan representasi pebelajar untuk menunjukkan pemahaman pada pengetahuannya dan untuk menjustifikasi

kebenaran pemahaman mereka. Representasi yang dirancang dengan baik dapat mengayakan kemampuan pembelajar untuk memvisualisasikan pemahamannya dan kemudian memahami model-model tertentu dalam topik-topik yang dibahasnya, serta belajar untuk menggunakan *tool* simbolik dari domain untuk berpikir secara ilmiah, menggabungkan teknologi lama dan baru sebagai sebuah strategi untuk mendukung literasi sains. Pembelajar sebaiknya belajar bagaimana menggunakan representasi ilmiahnya sebagai *tool* berpikir untuk memprediksi, memahami dan membuat pernyataan pemahaman pengetahuan. Proses re-representasi diperlukan sedemikian rupa sehingga pembelajar dapat mentransfer pemahaman mereka kedalam contoh dan aplikasi baru dari suatu konsep. Kozma & Russel (2005) berpendapat bahwa pembelajaran sebaiknya melibatkan sebuah focus pengembangan kompetensi representasi untuk membuat penjelasan, mengkomunikasikan pemahaman dan membuat kaitan antara representasi-representasi tersebut.

Berdasarkan taksonomi Ainsworth (1999) fungsi multiple representasi berperan dalam :

1. Melengkapi pemahaman; Salah satu alasan dalam mengeksploitasi multiple representasi adalah peranannya untuk melengkapi, dimana perbedaan antara representasi bisa saja menjadi sebuah informasi baru atau sebuah proses yang mendukung suatu pemahaman baru. Melalui penggabungan representasi yang saling melengkapi diharapkan pembelajar dapat membangun pemahaman ilmiah. Sebuah representasi yang saling berhubungan dengan representasi lainnya dapat memberikan suatu proses bagi pembelajar dalam memahami suatu konsep. Multiple representasi cenderung digunakan untuk mengatasi ketidakcukupan dari sebuah representasi dalam menyampaikan sebuah informasi secara lengkap. Multiple representasi juga bisa memberikan beberapa informasi yang

bersifat 'sharing', sehingga setiap representasi dapat menjelaskan bagian-bagian lain yang dapat memperkuat informasi yang direpresentasikan. Oleh karena itu setiap representasi dalam multiple representasi dapat menjadi sebuah informasi yang saling melengkapi sehingga bisa terbangun sebuah pemahaman yang utuh.

2. Memperbaiki pemahaman; Multiple representasi berperan membantu pembelajar dalam mengembangkan sebuah pemahaman yang lebih baik pada sebuah domain melalui penggunaan satu representasi untuk mengatasi interpretasinya pada representasi kedua. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan representasi yang familiar untuk mendukung interpretasi yang kurang familiar atau abstrak atau melalui eksploitasi sifat-sifat yang melekat pada satu representasi untuk memperbaiki representasi kedua. Tujuan utama multiple representasi dalam peranannya untuk memperbaiki adalah tidak untuk memberikan informasi baru namun untuk mendukung *reasoning* pembelajar pada konsep yang kurang familiar.
3. Membangun pemahaman; Suatu konsep yang dipaparkan dengan menggunakan multiple representasi dapat meningkatkan pemahaman yang mendalam sehingga pembelajar dapat membangun pemahaman yang utuh pada konsep terkait. Multiple representasi memungkinkan pembelajar untuk melihat ide-ide kompleks dalam suatu cara dan kemudian mengaplikasikan ide-ide kompleks tersebut untuk pembelajaran secara efektif.

Memahami representasi guru terhadap suatu konsep merupakan suatu gambaran konstruksi pengetahuan guru terhadap konsep tersebut. Oleh karena itu studi awal penelitian ini menjadi sangat penting dilakukan sehingga diharapkan bisa dikembangkan suatu model pembelajaran yang bisa

membantu guru dalam mengkonstruksi pengetahuannya dengan berbagai representasi.

METODE

Pada studi ini dilakukan identifikasi pemahaman guru tentang konsep kromosom dan gen

Pengumpulan data dilakukan dengan tes tertulis. Teknik tes menggunakan instrumen berupa soal esai. Pada setiap pertanyaan, guru-guru diminta untuk menjawab pertanyaan, bisa dalam bentuk tulisan maupun gambar. Populasi dalam Penelitian ini adalah 23 orang guru-guru bidang studi biologi Madrasah Aliyah (MA) se-Jawa Barat. Guru-guru tersebut, *incomplete* dan *conflict with* (tabel. 1).

ditinjau dari struktur, letak dan jumlahnya baik pada prokariot maupun eukariot. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui profile representasi guru-guru bidang studi biologi Madrasah Aliyah (MA) se-Jawa Barat tentang konsep kromosom dan gen.

mempunyai pengalaman mengajar selama 4 tahun sampai 21 tahun dengan jenjang pendidikan terakhir adalah sarjana strata-1 dan strata-2. Analisis hasil identifikasi profil representasi guru dilakukan dengan menggunakan matrik 3 kategori dari Vosniadou (2004 dalam Chi, 2008), yaitu *missing knowledge*

Tabel 1. Matriks klasifikasi profile representasi guru

Representasi	<i>Missing knowledge</i>	<i>incomplete</i>	<i>In conflict with</i>
Pertanyaan tidak dijawab	√		
Jawaban benar namun belum sempurna		√	
Jawaban masih berbenturan dengan konsep-konsep yang lain.			√

Adapun instrumen test esai yang digunakan untuk mengidentifikasi profile representasi guru-guru tentang konsep kromosom dan gen adalah sebagai berikut;

Apa yang akan Bapak/Ibu sampaikan ke siswa-siswi di kelas, ketika Bapak/Ibu harus menjelaskan tentang konsep-konsep berikut ini;

- Kromosom eukariot (struktur, letak dalam sel dan jumlah)
- Kromosom prokariot (struktur, letak dalam sel dan jumlah)
- Gen pada eukariot (struktur dan letaknya dalam sel)
- Gen pada prokariot (struktur dan letaknya dalam sel)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari studi ini adalah untuk mengetahui profile representasi guru-guru bidang studi biologi MA terhadap konsep yang ditanyakan sehingga bisa diketahui gambaran pemahamannya. Pada instrumen tes esai, guru-guru diberi kebebasan untuk menuangkan jawaban baik dalam bentuk tulisan maupun gambar. Hal ini dilakukan agar guru-guru dapat mengekspresikan semua pemahamannya dalam

berbagai representasi yang dipahaminya tentang konsep terkait. Setiap representasi yang dibuat bisa membantu guru-guru dalam mengkonstruksi pengetahuannya.

Adapun hasil analisis jawaban guru-guru selanjutnya diklasifikasikan kedalam tingkat konstruksi pengetahuan hasil pembelajaran menurut Vosniadou (2004 dalam Chi, 2008) pada test esai diatas adalah sebagai berikut :

a. Kromosom eukariot (struktur, letak dalam sel dan jumlah)

Tabel 2. Matriks hasil representasi guru-guru tentang konsep kromosom eukariotik

Test konsep	% (N)	Kategori	% (N)	Kategori	% (N)	Kategori	
Kromosom eukariot	struktur	65.22%	Missing knowledge	30.43%	Incomplete	4.35%	In conflict with
	letak	73.91%	Missing knowledge	26.09%	Incomplete	0%	In conflict with
	jumlah	73.91%	Missing knowledge	21.74%	Incomplete	4.35%	In conflict with

Hasil analisis klasifikasi diatas menunjukkan bahwa lebih dari 65% pemahaman guru tentang konsep kromosom eukariotik masih rendah. Sebagian besar guru-guru belum bisa menuliskan maupun menggambarannya. Hanya sebagian kecil dari guru-guru yang mampu menuliskan/menggambaran konsep kromosom walaupun dengan bentuk

representasi yang masih belum sempurna. Pada umumnya guru-guru belum mengetahui struktur kromosom sesuai kaidah ilmiah. Hal ini ditunjukkan dengan jumlah respon guru yang menjawab test esai secara benar dan belum utuh yaitu berkisar antara 21 – 30%.

b. Kromosom prokariot (struktur, letak dalam sel dan jumlah)

Tabel 3. Matriks hasil representasi guru-guru tentang konsep kromosom prokariotik

Test konsep	% (N)	Kategori	% (N)	Kategori	% (N)	Kategori	
kromosom prokariot	struktur	73.91%	Missing knowledge	8.7%	Incomplete	17.39%	In conflict with
	letak	73.91%	Missing knowledge	26.09%	Incomplete	0%	In conflict with
	jumlah	95.65%	Missing knowledge	4.35%	Incomplete	0%	In conflict with

Hasil analisis diatas menunjukkan bahwa lebih dari 70% pemahaman guru terhadap konsep kromosom masuk kedalam kategori *missing knowledge*. Hal ini menunjukkan bahwa guru-guru belum mempunyai gambaran apapun tentang konsep tersebut. Semnetara

itu kategori *incomplete* berada dikisaran 4 – 26%. Sementara itu masih ada beberapa guru yang masuk kedalam kategori *in conflict with* (17,39%) yaitu pemahaman mereka masih berbenturan dengan konsep yang lainnya.

c. Gen eukariotik (struktur dan letak dalam sel)

Tabel 4. Matriks hasil representasi guru-guru tentang konsep gen eukariotik

Test konsep	% (N)	Kategori	% (N)	Kategori	% (N)	Kategori	
Gen eukariot	struktur	95.65%	Missing knowledge	4.35%	Incomplete	0%	In conflict with
	letak	78.26%	Missing knowledge	13.04%	Incomplete	8.7%	In conflict with

Hasil analisis diatas menunjukkan bahwa lebih dari 78% guru-guru tidak bisa merepresentasikan konsep tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa pemahaman guru-guru tentang konsep gen eukariotik masih sangat rendah. Sementara itu masih ditemukan pemahaman guru-guru yang masih berbenturan dengan konsep lainnya (8.7%).

d. Gen prokariotik (struktur dan letak dalam sel)

Tabel 5. Matriks hasil representasi guru-guru tentang konsep gen prokariotik

Test konsep		% (N)	Kategori	% (N)	Kategori	% (N)	Kategori
Gen prokariot	struktur	100%	<i>Missing knowledge</i>	0%	<i>Incomplete</i>	0%	<i>In conflict with</i>
	letak	86.96%	<i>Missing knowledge</i>	8.7%	<i>Incomplete</i>	4%	<i>In conflict with</i>

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa hampir 90% guru-guru belum mempunyai gambaran yang bisa menjelaskan tentang konsep gen pada prokariotik, baik secara struktur maupun letaknya. Pemahaman yang masih tidak sesuai dengan kaidah ilmiah juga masih ditemukan yaitu sekitar 4%.

Hasil studi ini secara keseluruhan menunjukkan bahwa hampir sebagian besar guru-guru masuk dalam kategori *missing knowledge* tentang kromosom dan gen baik pada eukariotik maupun prokariotik. Pada kondisi ini, guru-guru belum mempunyai gambaran tentang konsep terkait. Hasil penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian Roini (2012) menunjukkan bahwa pemahaman guru biologi kelas XII SMA se-kota Ternate terhadap pembelajaran genetika berpendekatan konsep ditemukan masih tergolong rendah (4,3%). Pada kondisi kedua yaitu *incomplete* yaitu guru-guru sudah mempunyai pemahaman terhadap konsep yang ditanyakan hanya konstruksi pengetahuan tersebut belum lengkap/utuh. Sedangkan kondisi ketiga yaitu *in-conflict with*, dimana pemahaman guru-guru terhadap konsep yang ditanyakan masih mengalami konflik/bertabrakan dengan konsep-konsep lainnya. Hasil penelitian (Nusantari, 2011; Aldamasyah, 2012) subkonsep genetika yang banyak mengalami miskonsepsi tercakup pada tiga standar kompetensi yakni Gen, DNA dan Kromosom, replikasi dan hubungan gen, RNA, polipeptida dan proses sintesis pro-tein; dan hubungan pembelahan mitosis dan meiosis dengan pewarisan sifat. Profile pemahaman guru tersebut menjadi indikasi gambaran pemahaman guru-guru terhadap konsep yang ditanyakan. Hampir sebagian besar guru tidak mampu menuangkan pemahamannya dalam bentuk representasi yang sesuai

dengan kaidah ilmiah. Beberapa representasi masih menunjukkan pemahaman yang mengalami konflik dengan pemahaman konsep yang lain. Setiap representasi yang ditulis atau digambarkan guru mempunyai arti yang penting dalam mengkonstruksi pengetahuannya. Menurut Prain & Waldrup (2007) konstruksi pengetahuan digambarkan sebagai proses membuat dan mentransformasikan mode-mode representasi yang berbeda-beda. Dalam pembelajaran sains perlu diperkenalkan dengan re-representasi *multiple* dan *multi-modas* dari konsep sains sehingga diharapkan mereka mampu memahami, menerjemahkan dan mengintegrasikan mode-mode tersebut sebagai bagian dari pembelajaran hakikat pengetahuan saintific dan representasinya. Beberapa mode representasi yang melibatkan penggunaan computer diterima untuk menjadi menguntungkan dalam membantu proses pembelajaran siswa. Mode – mode representasi tersebut meliputi presentasi power point, menggunakan komputer untuk mengumpulkan atau memperlihatkan informasi dari berbagai eksperimen atau aktivitas. Pembelajaran sebagai suatu proses interaktif yang menggunakan situasi nyata dan representasi multi-modal untuk mendorong pembelajaran. Multiple representasi dan multi media dapat mendukung pembelajaran dalam berbagai cara. Penggunaan lebih dari satu representasi (*multiple representasi*) lebih memungkinkan menangkap ketertarikan mahasiswa dalam pembelajaran serta memainkan peranan penting dalam mendukung pembelajaran yang efektif (Ainsworth, 1999). Multiple representasi merupakan suatu proses; melengkapi, memperbaiki dan membangun pemahaman yang mendalam dalam mengkonstruksi pengetahuan. Oleh

karena itu hasil studi awal ini bisa menjadi acuan bagi para pendidik untuk bisa mengembangkan model-model pembelajaran yang kaya dengan berbagai representasi.

KESIMPULAN

1. Hasil analisis klasifikasi menunjukkan bahwa lebih dari 65% pemahaman guru tentang konsep kromosom eukariotik masih rendah.
2. Lebih dari 70% pemahaman guru terhadap konsep kromosom prokariot masuk kedalam kategori *missing knowledge*.
3. Lebih dari 78% guru-guru tidak bisa merepresentasikan konsep gen eukariotik.
4. Hampir 90% guru-guru belum mempunyai gambaran yang bisa menjelaskan tentang konsep gen pada prokariotik, baik secara struktur maupun letaknya.

Acknowledge :

Terima kasih kepada Lembaga Pengabdian dan Pendidikan Salman – ITB serta Departemen Agama Jawa barat atas dukungannya dalam melakukan studi awal ini.

DAFTAR PUSTAKA :

- Aldamasyah. A. H., (2012). *Secondary School Students' Alternative Conceptions about Genetics*. Electronic Journal of Science Education Vol. 16, No. 1.
- Ainsworth, S. (1999). *The functions of multiple representations*. Computers & Education, 33 (2), 131-152.
- Bahar, M., Johnstone, A.H., & Hansell, M.H. (1999). *Revisiting learning difficulties in biology*. Journal Biol. Educ. 33, 84-86.
- Chi, M.T.H. (2008). *Three types of conceptual change: Beliefs revision, mental model transformation, and categorical shift*. *Conceptual Change Research: An Introduction*. International Handbook of research on conceptual change
- Guadron L., , Alen M. Sajan, O. Plante³, S. George & Y. Gosser⁵. (2010). *Genome Science Education for Engineering Majors Fall 2010 Mid-Atlantic ASEE Conference*, October 15-16, 2010, Villanova University
- Kozma, R. & Russell, J. (2005). *Students becoming chemists: Developing representational competence*. In J. Gilbert (Ed.) *Visualization in Science Education*. Springer, 121-145.
- National Research Council (1996). *National science education standards*. Washington DC: National Academy Press
- Nusantari. E., 201. *Analisis dan Penyebab Miskonsepsi pada Materi Genetika Buku SMA Kelas X*. BIOEDUKASI Volume 4, Nomor 2, Halaman 72-85
- Nuthall, G. (1999). *The way students learn*. The Elementary School Journal, 99, 303.
- Prain V., and B. Waldrup. (2006). *An Exploratory Study of Teachers' and Students' Use of Multi-modal Representations of Concepts in Primary Science*. International Journal of Science Education Vol. 28, No. 15, pp. 1843–1866
- Robert, D. (1996). *Epistemic authority for teacher knowledge: The potential role of teacher communities: A response to Robert Orton*. Curriculum Inquiry, 26, 417-431
- Roini. C., (2012). *Analisis Perencanaan Pembelajaran Genetika Berpendekatan Konsep Pada Perangkat Pembelajaran Buatan Guru Sma Se-Kota Ternate*. Seminar Nasional X Pendidikan Biologi Fkip UNS.