

Penerapan Diagram Vee dalam Model Pembelajaran *Inquiry Lab* dan *Group Investigation* untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Kuantitatif Siswa Kelas VII pada Materi Pencemaran Lingkungan

Application of Vee Diagram Learning Strategy Through *Inquiry Lab* and *Group Investigation* Learning Models To Improve Quantitative Literacy of 7th grade students' In The Environmental Pollution Material

Nura Syifa Mutiara Aisya^{1*}, Saefudin², Bambang Supriatno², Sri Anggraeni²

¹Sekolah Pascasarjana UPI, Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Bandung, Indonesia

²UPI, Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Bandung, Indonesia

*Corresponding author: nurasyifa.ma@gmail.com

Abstract: Penelitian ini membandingkan dua perlakuan pembelajaran di sebuah sekolah menengah pertama negeri. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis peningkatan kemampuan literasi kuantitatif siswa melalui penerapan strategi metakognitif berdasarkan Diagram Vee yang diaplikasikan pada pembelajaran dengan model *Inquiry Lab* dan *Group Investigation* pada materi pencemaran lingkungan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen. Sampel penelitian yaitu siswa SMP kelas VII sebanyak 25 siswa pada kelas eksperimen-1 melalui pembelajaran dengan metode *Inquiry Lab* dan sebanyak 27 siswa pada kelas eksperimen-2 melalui pembelajaran dengan metode *Group Investigation*. Instrumen penelitian yang digunakan adalah pretes dan postes kemampuan literasi kuantitatif dalam bentuk soal pilihan ganda, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta angket tanggapan guru dan siswa. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata N-gain pretest dan posttest mengalami peningkatan pada kedua kelompok eksperimen. Perolehan rata-rata pretest adalah 22,7 untuk kelas eksperimen-1 dan 21,6 untuk kelas eksperimen-2. Sedangkan untuk perolehan rata-rata nilai posttest adalah 58,3 untuk kelas eksperimen-1 dan 54 untuk kelas eksperimen-2. Rata-rata N-gain untuk kelas eksperimen-1 adalah 0,473 dan rata-rata N-gain untuk kelas eksperimen-2 adalah 0,426. Kedua kelas eksperimen menunjukkan rata-rata N-gain pada kategori sedang, dimana kelas eksperimen-2 lebih baik daripada kelas eksperimen-1. Hal tersebut menunjukkan adanya perbedaan peningkatan kemampuan literasi kuantitatif siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dengan model pembelajaran *Inquiry Lab* dan *Group Investigation* termodifikasi Diagram Vee pada materi pencemaran lingkungan.

Keywords: Diagram Vee, *Inquiry Lab*, *Group Investigation*, Literasi Kuantitatif

1. PENDAHULUAN

Dilihat dari karakteristik pembelajaran biologi, Speth (2010) berpendapat bahwa biologi mulai berkembang menjadi sains kuantitatif di era 21 sehingga pada saat ini tuntutan akan literasi kuantitatif menjadi tuntutan bersama, bukan hanya kebutuhan ahli matematika semata. Matematika merupakan suatu aspek yang dinilai sangat esensial dimana saat ini masih dipisahkan dengan pelajaran-pelajaran lainnya (Richardson & McCallum, 2002). Matematika sendiri berperan sebagai dasar dari literasi kuantitatif. Dalam menggunakan matematika, tentunya siswa haruslah memiliki kepekaan terhadap penggunaan numerik. Disamping itu dari itu, penggunaan data numerik melatih kegiatan berpikir kritis, sehingga dapat dikatakan penggunaan data numerik mampu melatih metakognitif siswa. Literasi kuantitatif merupakan suatu keterampilan, pengetahuan, keyakinan, kebiasaan berpikir, disposisi, kapabilitas

komunikasi, dan keterampilan memecahkan masalah yang diperlukan untuk terlibat secara efektif dalam masalah kuantitatif dalam bidang pekerjaan dan kehidupan. Literasi kuantitatif ini adalah suatu habit of minds atau kebiasaan berpikir untuk membuat sebuah pemaknaan dari informasi numerik (National Council on Education and the Disciplines, 2001).

Dilapangan, permasalahan mulai terlihat dimana setelah meninggalkan sekolah menengah, siswa akan mengalami perubahan kurikulum dimana kurikulum sudah memuat aspek kuantitatif (Finth, 2011). Dalam tahapan ini siswa terkadang mengalami gap antara tuntutan kurikulum dengan kemampuan literasi kuantitatif yang dimiliki. Hal ini menunjukkan pada masa transisi siswa terdapat adanya perbedaan cakupan bidang yang dipelajari lebih bersifat multidisiplin ilmu. Siswa tidak terbiasa dengan aplikasi matematis yang lebih menuntut penalaran kuantitatif lebih luas. Padahal tuntutan bagi siswa setelah menyenjam pendidikan adalah untuk



mendapatkan karir dan masa depan yang dapat bersaing secara global sesuai dengan tuntutan abad 21. Oleh sebab itu, penanaman literasi kuantitatif dianggap perlu ditanamkan pada jenjang sekolah menengah pertama agar kesenjangan/gap saat jenjang pendidikan yang lebih tinggi dapat direduksi.

Rendahnya prestasi kemampuan literasi kuantitatif disinyalir terjadi karena pembelajaran yang belum maksimal dalam pengembangan literasi kuantitatif siswa karena berdasarkan temuan dari Wardhani (2011) diketahui hasil belajar yang didesain oleh para guru sekolah menengah di Indonesia dalam Model Pengembangan Silabus yang diterbitkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan, pada umumnya masih menyajikan penilaian hasil belajar yang materialnya kurang memfasilitasi siswa dalam mengembangkan kemampuan literasinya. Dampak dari hal ini menimbulkan rendahnya prestasi siswa dalam ajang penilaian literasi di dunia. Hal ini menjadi permasalahan yang harus mulai diperhatikan di abad 21 ini dan sudah saatnya cara untuk mengembangkan literasi kuantitatif siswa di sekolah mulai direalisasikan setidaknya pada mata pelajaran biologi.

Dilihat dari karakteristiknya, dalam pembelajaran biologi dituntut untuk belajar dengan pengalaman langsung dan kontekstual agar siswa mampu mengungkap fenomena yang ada disekitarnya. Agar siswa mampu mengungkap fenomena tersebut, diperlukan suatu strategi yang mengarahkan siswa untuk memikirkan bagaimana fenomena-fenomena tersebut dapat terungkap yang kemudian dapat dikembangkan menjadi suatu temuan berupa pengetahuan. Strategi seperti inilah yang dikenal dengan strategi metakognitif. Strategi kognitif ini diperlukan guna membantu siswa mengetahui apa yang seharusnya ia ketahui dan apa yang tidak ia ketahui (Costa, 1985). Pembelajaran dengan strategi metakognitif dapat dilaksanakan melalui berbagai cara, salah satunya dengan model pembelajaran inkuiri dimana siswa diarahkan untuk menjadi sumber dalam proses pembelajaran (Wulansari, et al., 2013). Menurut McCraight (2012), pembelajaran berbasis inkuiri yang dilakukan dalam jangka panjang diketahui mempengaruhi literasi kuantitatif siswa secara signifikan.

Selain Inkuiri Lab pun berbagai metode mulai digunakan untuk mencapai tujuan pendidikan yang maksimal. Siswa pun dituntut untuk mampu mengkomunikasikan ide melalui diskusi aktif. Santyasa (2007) berpendapat untuk dapat belajar seseorang harus memiliki pasangan atau teman. Teman dapat berperan sebagai rekan diskusi dan saling bertukar pandangan mengenai hal-hal yang dipelajari di sekolah. Slavin (2005) menambahkan bahwa siswa akan lebih mudah menemukan dan memahami konsep-konsep yang sulit apabila mereka dapat saling mendiskusikan masalah-masalah dengan temannya. Hal ini dapat dilakukan salah satunya melalui pembelajaran kooperatif tipe group investigation (Slavin, 2005). Group investigation (GI) ini mendorong siswa untuk aktif belajar dengan cara memberikan kesempatan kepada siswa

berdiskusi terkait permasalahan yang diangkat dalam pembelajaran secara kelompok, sehingga menuntut siswa untuk memiliki kemampuan yang baik dalam

Dari fakta-fakta dan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, oleh karena itu penelitian ini diajukan. Penelitian dilaksanakan dengan cara membelajarkan materi perubahan lingkungan dampaknya melalui pembelajaran kuantitatif dan dilihat efektifitas penerapannya dalam mengembangkan metakognitif dan literasi kuantitatif siswa.

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk melihat efektifitas penerapan strategi metakognitif berdasarkan Diagram Vee yang diaplikasikan pada pembelajaran dengan model Inkuiri Lab dan GI pada materi pencemaran lingkungan untuk mengembangkan kognitif dan literasi kuantitatif siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen, dimana pembelajaran dikondisikan dengan model Inkuiri Lab sebagai kelas eksperimen-1 dan GI sebagai kelas eksperimen-2. Setiap kelompok penelitian diberikan tes awal kemudian diberikan perlakuan melalui pembelajaran metakognitif berbasis Diagram Vee namun dengan metode berbeda serta diberi tes akhir. Hasil dari tes awal dan tes akhir masing-masing kelompok dibandingkan.

Adapun populasi penelitian ini adalah siswa sekolah menengah pertama di salah satu sekolah negeri Kabupaten Majalengka kelas VII semester 2 pada tahun ajaran 2015/2016 yang belum pernah mendapatkan materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya sub materi pencemaran lingkungan dan pemanasan global sebelumnya. Sampel penelitian yaitu siswa SMP kelas VII sebanyak 25 siswa pada kelas eksperimen-1 melalui pembelajaran dengan metode Inquiry Lab dan sebanyak 27 siswa pada kelas eksperimen-2 melalui pembelajaran dengan metode Group Investigation. Subjek penelitian ini diambil secara purposive sampling.

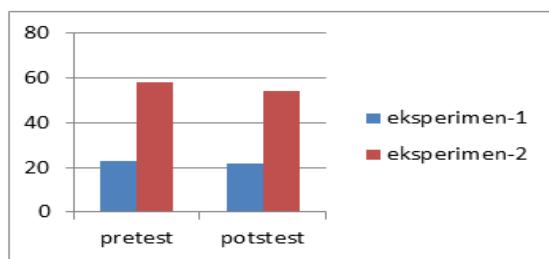
Instrumen penelitian yang digunakan adalah pretes dan postes kemampuan literasi kuantitatif dalam bentuk soal pilihan ganda, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta angket tanggapan guru dan siswa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian

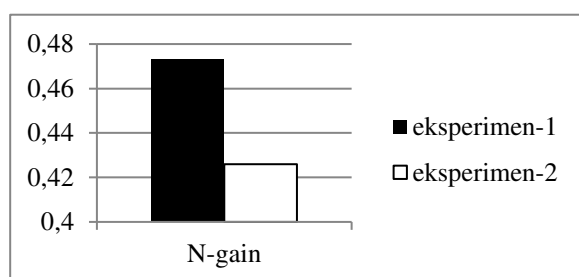
Berdasarkan hasil yang diperoleh, perbandingan skor rata-rata tes awal, tes akhir dan gain yang dinormalisasi N-Gain kemampuan literasi kuantitatif antara kelas eksperimen-1 dengan model pembelajaran *Inquiry Lab* dan kelas eksperimen-2 dengan model pembelajaran *Group Investigation* pada Gambar 1.





Gambar 1. Diagram perbandingan skor rata-rata pretest dan posttest kemampuan literasi kuantitatif kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2

Berdasarkan Gambar 1 terlihat rata-rata pretest adalah 22,7 untuk kelas eksperimen-1 dan 21,6 untuk kelas eksperimen-2. Sedangkan untuk perolehan rata-rata nilai posttest adalah 58,3 untuk kelas eksperimen-1 dan 54 untuk kelas eksperimen-2.



Gambar 2. Diagram perbandingan N-gain kemampuan literasi kuantitatif kelas eksperimen-1 dan eksperimen-2

Dilihat dari gambar 2, rata-rata N-gain untuk kelas eksperimen-1 adalah 0,473 dan rata-rata N-gain untuk kelas eksperimen-2 adalah 0,426, yang artinya rata-rata N-gain untuk kelas eksperimen 1 lebih tinggi dibandingkan rata-rata N-gain kelas eksperimen-2.

Pengujian Statistik

Uji normalitas distribusi data pemahaman konsep kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan menggunakan One-Sample Kolmogorov Smirnov Test dan diperoleh bahwa data berdistribusi normal karena signifikansi yang lebih besar dari yaitu masing-masing 0,287 untuk kelas eksperimen-1 dan 0,325 untuk kelas eksperimen-2. Data dapat dilihat dari gambar berikut:

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		PRETES	POSTES
N		25	25
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	22,6667	58,3333
	Std. Deviation	7,80254	23,93568
Most Extreme Differences	Absolute	,258	,197
	Positive	,182	,197
	Negative	-,258	-,132
Kolmogorov-Smirnov Z		1,288	,984
Asymp. Sig. (2-tailed)		,073	,287

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Gambar 3. Hasil uji normalitas dari kelas *Inquiry Lab*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		PRETES	POSTES
N		27	27
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	21,6049	54,0123
	Std. Deviation	8,41602	17,50616
Most Extreme Differences	Absolute	,240	,183
	Positive	,240	,183
	Negative	-,168	-,107
Kolmogorov-Smirnov Z		1,246	,952
Asymp. Sig. (2-tailed)		,090	,325

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Gambar 4. Hasil uji normalitas dari kelas *Group Investigation*

Uji homogenitas data kemampuan literasi kuantitatif siswa kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2 dilakukan dengan menggunakan Test of Homogeneity of Variances dan diperoleh bahwa data homogen pada signifikansi 0,128 lebih besar dari Uji statistik parametrik (uji-t dengan $\alpha = 0,05$) dengan Independent Sample Test dan diperoleh bahwa penggunaan model pembelajaran *Group Investigation* secara signifikan dapat lebih meningkatkan kemampuan literasi kuantitatif siswa dibanding penggunaan model pembelajaran *Inquiry Lab* berdasarkan nilai thitung = 0,837 yang lebih besar dari ttabel = 0,207

Data hasil belajar antara kelas yang menggunakan pembelajaran *Inquiry Lab* termodifikasi Diagram Vee dengan pembelajaran *Group Investigation* termodifikasi Diagram Vee dapat dilihat dalam rangkuman Gambar 4.

kelas	Rata-rata peningkatan pretes ke posttes	T hit	T tab	P
Eksp-1	35.666	0,837	0,207	0.000
Eksp-2	32.407			

Gambar 4. Hasil Uji t Respon Kelas Eksperimen-1 dan Kelas Eksperimen-2

Dari data diatas dapat dilihat bahwa peningkatan kemampuan literasi kuantitatif antara kelas yang menggunakan pembelajaran *Inquiry Lab* termodifikasi Diagram Vee dengan pembelajaran *Group Investigation* termodifikasi Diagram Vee mempunyai perbedaan yang signifikan. Meskipun rata-rata kenaikan nilai pretest ke postes dari kelas eksperimen-1 dengan model pembelajaran *Inquiry Lab* lebih tinggi dari kelas eksperimen-2 dengan model pembelajaran GI, namun berdasarkan hasil uji homogenitas dan normalitas, kelas eksperimen-2 memiliki tingkat homogenitas dan normalitas yang lebih tinggi. Dengan artian gap nilai terbesar dan terkecil pada kelas eksperimen-2 dengan model pembelajaran GI termodifikasi Diagram Vee tidak terlalu besar. Sehingga meskipun rata-rata perolehan nilai di kelas eksperimen-1 lebih tinggi, namun kemampuan literasi kuantitatif pada kelas eksperimen-2 lebih besar dibandingkan dengan

kemampuan literasi kuantitatif pada kelas eksperimen-1.

Pembahasan Pengaruh Penerapan Diagram Vee dalam Inquiry Lab dan Group Investigasi terhadap Kemampuan Literasi Kuantitatif

Berdasarkan hasil pretest kemampuan literasi kuantitatif pada materi pencemaran lingkungan, diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada tingkat kemampuan literasi kuantitatif siswa yang diberi pembelajaran dengan model Inquiry Lab termodifikasi diagram Vee dan siswa yang diberi pembelajaran dengan model Group Investigation termodifikasi Diagram Vee. Selanjutnya berdasarkan skor dan hasil analisis data posttest kemampuan literasi kuantitatif diperoleh bahwa terdapat perbedaan perolehan rata-rata skor posttest dan N-gain antara kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2, N-gain untuk kelas eksperimen-1 sebesar 0,473 sedangkan pada kelas eksperimen-2 sebesar 0,426 dan keduanya berada pada kriteria sedang. Selanjutnya, berdasarkan hasil uji-t parametrik pada $\alpha = 0,05$ diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan kemampuan literasi kuantitatif kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2 berdasarkan nilai $t = 0,837$.

Meskipun rata-rata kenaikan nilai pretest ke postes dari kelas eksperimen-1 dengan model pembelajaran Inquiry Lab lebih tinggi dari kelas eksperimen-2 dengan model pembelajaran GI, namun berdasarkan hasil uji homogenitas dan normalitas, kelas eksperimen-2 memiliki tingkat homogenitas dan normalitas yang lebih tinggi. Dengan artian gap nilai terbesar dan terkecil pada kelas eksperimen-2 dengan model pembelajaran GI termodifikasi Diagram Vee tidak terlalu besar. Sehingga meskipun rata-rata perolehan nilai di kelas eksperimen-1 lebih tinggi, namun kemampuan literasi kuantitatif pada kelas eksperimen-2 lebih besar dibandingkan dengan kemampuan literasi kuantitatif pada kelas eksperimen-1. Pembelajaran dengan metode GI yang termodifikasi diagram vee dikatakan berhasil meningkatkan literasi kuantitatif siswa karena siswa diberikan kebebasan untuk mencari data dan melakukan analisis tentang data yang diperoleh. Melalui Group Investigation (GI) ini siswa terlihat mengikuti pembelajaran dengan aktif dan selalu diberikan kesempatan kepada siswa berdiskusi terkait permasalahan yang diangkat dalam pembelajaran secara kelompok. Data yang ditemukan lebih kaya dan beragam karena data yang digunakan setiap kelompok berbeda. Siswa pun diberikan waktu yang cukup lama untuk menemukan data mengenai pencemaran lingkungan dan pemanasan global untuk selanjutnya digunakan dalam pembelajaran. Berbeda halnya dengan kelas eksperimen-2 dimana data yang digunakan lebih terbatas yaitu data yang diperoleh dari hasil praktikum saja. Dalam pelaksanaannya siswa lebih terfokus pada langkah-langkah hands on dalam kegiatan praktikum sehingga waktu yang

diperlukan untuk menganalisis data relatif lebih singkat. Data yang diterima sebagian kelompok tidak sesuai dengan hipotesis awal karena terjadi kesalahan dalam melaksanakan tahapan kegiatan praktikum sehingga dalam proses interpretasi data kurang sesuai dengan dasar teori acuan. Oleh karena itu, data yang lebih beragam dan pembelajaran yang lebih terfokus pada penganalisisan data dalam kelas eksperimen-2 yang aktif mengarahkan siswa untuk dapat meningkatkan kemampuan literasi kuantitatifnya lebih baik. Hal ini sejalan dengan Prayitno (2011), dengan keterlibatan siswa dalam pembelajaran yang aktif ini pun mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan metakognitif karena pembelajaran yang dilalui pun dinilai lebih bermakna bagi siswa. Dengan begitu kemungkinan peningkatan kemampuan literasi kuantitatif pun akan lebih tinggi.

Hal lain yang diduga tidak maksimalnya peningkatan kemampuan literasi kuantitatif siswa dengan model pembelajaran Inquiry Lab termodifikasi yaitu dikarenakan pembelajaran ini tidak dilaksanakan dalam jangka waktu yang panjang. Menurut McCraight (2012), pembelajaran berbasis inkuiri yang dilakukan dalam jangka panjang diketahui mempengaruhi literasi kuantitatif siswa secara signifikan. Akan lebih baik jika dilaksanakan penelitian jangka panjang lanjutan untuk melihat efektifitas pengaruh model pembelajaran Inquiry Lab terhadap peningkatan kemampuan literasi kuantitatif siswa yang lebih mendalam.

Dari hasil pengujian hipotesis yang telah diperoleh dapatlah disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan literasi kuantitatif siswa yang menggunakan Diagram Vee melalui model Group Investigation secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan Diagram Vee melalui model Inquiry Lab.

Tanggapan Siswa dan Guru

Tanggapan Siswa dan Guru terhadap kedua model pembelajaran yang digunakan menyenangkan sehingga siswa menjadi lebih tertarik untuk belajar dan menginginkan agar dapat diterapkan pada pembelajaran materi yang lain. Siswa setuju bahwa pembelajaran dengan Diagram Vee melalui Inquiry Lab dan GI ini memfasilitasi siswa dalam meningkatkan literasi kuantitatif.

Berdasarkan sebaran angket yang diberikan kepada guru, secara keseluruhan guru setuju terhadap kedua model ini membantu siswa dalam melakukan interpretasi, representasi, membuat asumsi, menganalisis, dan mengkomunikasikan data kuantitatif, serta memudahkan guru dalam mencapai tujuan pembelajaran.

4. SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini bahwa Dari hasil pengujian hipotesis yang telah diperoleh dapatlah



disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan literasi kuantitatif siswa yang menggunakan Diagram Vee melalui model Group Investigation secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan Diagram Vee melalui model Inquiry Lab. Selain itu guru dan siswa memberikan tanggapan yang setuju (positif) terhadap pembelajaran yang dilaksanakan. Saran untuk penelitian ini adalah perlunya penelitian jangka panjang terkait literasi kuantitatif siswa agar lebih tergambar peningkatan yang terjadi.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat selesai dengan baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- AAC&U. 2009. "Quantitative Literacy Value Rubric. Retrived: <http://www.aacu.org/value/rubrics/pdf/QuantitativeLiteracy.pdf>. 2009. [Desember 2015].
- Anderson, L., & Krathwohl, D. A. 2001. *Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Arikunto. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Beimers, J., Dolan, B., & Muñoz, C. 2011. *Metacognition: A Literature Review*. Pearson's Research Reports. pp: 1-40
- Coffman, M. and L. Riggs. 2006, The Virtual Vee Map: A Template for Internet Inquiry, *Journal of College Science Teaching*, September, 32-39.
- Costa, L.A. 1985. *Developing Mind-A Resource Book For Teaching Thinking*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Dahar, R.W., *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga. 1989
- Davis, H.S., & Brown, A.E. 2013. *The quantitative literacy connection: Is literacy instruction the key to teaching mathematical habits of mind?* In P. Dunston, S.K. Fullerton, C.C. Bates, P.M. Stecker, M.W. Cole, A.H. Hall, D. Herro, & K.N. Headley (eds.) 62nd Annual Literacy Research Association Yearbook pp: 172-185. Altamonte Springs, FL: Literacy Research Association.
- Evren, A., Sulun, Y. 2010. The effect of teaching animal physiology through V Diagrams on students' success and retentio level. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2, pp: 4285-4292.
- Fitriani, N.N. 2012. Analisis Literasi Kuantitatif dalam Desain Kegiatan Praktikum Materi Fisiologi Manusia SMAN di Kota Bandung. *Skripsi Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Flavell, J. H. 1976. *Metacognitive aspects of problem solving*. In L. B. Resnick (ed), *The nature of intelligence*, pp: 231-236. Erlbaum, Hillsdale, NJ.
- Keles, O. & Ozsoy, S (2009). Pre-service Teachers' Attitudes Toward Use of Vee Diagrams in General Physics Laboratory. *International Electronic Journal of Elementary Education*. 1, (3), pp: 1-17.
- Kenp, M. 2003. Chritical numeracy: helping people to decide. *Prosceding of The International Conference The Decidable adThe Undecidble in Mathematics Education*.
- Kern, Richard. 2000. *Literacy and Language Teaching*. Oxford: Oxford University.
- Khairina, Izaty. 2012. Analisis Literasi Kuantitatif dalam Desain Kegiatan Praktikum Materi Ekosistem SMAN di Kota Bandung. *Skripsi Universitas Pendidikan Indonesia*
- Lufri. 2007. *Strategi Pembelajaran Biologi*. Padang: UNP Press.
- Mahanal, S. dan Wibowo, A. L. P. 2009. Penerapan Pembelajaran lingkungan Hidup Berbasis Proyek untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis, Penguasaan Konsep, dan Sikap Siswa (Studi di SMA Negeri 9 Malang). *Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Lingkungan Hidup dan Interkonferensi BKPSL*.
- McGowan, H.M. 2011. Planning a Comparative Experiment in Educational Settings. *Journal of Statistics Education* 19(2)pp:1-19 National Council on Education and the Disciplines. 2001. *Mathematics and Democracy. The Case for Quantitative Literacy*. The Woodrow Wilson National Fellowship Foundation.
- National Literacy Act of America. 1991. *102nd Congress*, 1991-1992
- Novak, J.D. 1990. Concept maps and Vee diagrams: two metacognitive tools to facilitate meaningful learning. *Instructional Science* 19(1), pp. 29-52
- Novak, J.D., Gowin, D. B. (1984). *Learning How to Learn*. New York: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS
- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). 2013. *PISA 2012 Result: Ready to Learn Students' Engagement and Self-Beliefs* Vol.3. Paris: PISA, OECD Publishing.
- Osborne, J., Simon, S., Collin, S. 2003. Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education* (9)25, pp. 1049-1079
- Palsson, B. 2000. The challenges of in silico biology. *Nature Biotechnology*, 18, pp: 1147-1150.
- Prayitno, B. 2011. Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Biologi SMP Berbasis Inkuiri Terbimbing dipadu Kooperatif STAD serta Pengaruhnya terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi, Metakognisi, dan Keterampilan Proses Sains pada Siswa Berkemampuan Akademik Atas dan Bawah. *Other thesis*, Universitas Negeri Malang.
- Rachmawaty, A. Sutjihati, Hidayat. 2012. Upaya Meningkatkan Hasil Belajar dengan Penugasan Mind Mapping dan Model Pembelajaran RRB (Round Robi Brainstorming. *Skripsi*. Universitas Pakuan.
- Richardsin, R., McCallum, W.G. 2002. *The Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters for Schools and Colleges*. The National Council on Education and the Disciplines
- Ruseffendi, H.E.T. (1991). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Mengajar Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Sabilu, M. 2008. *Pengaruh Penggunaan Jurnal Belajar dalam Pembelajaran Multistrategi terhadap Kemampuan Kognitif dan Metakognitif Siswa SMA Negeri 9 Malang*. Program Pascasarjana Universitas Malang. Retrived: <http://karya->



- ilmiah.um.ac.id/index.php/disertasi/article/view/904 [Februari, 2016]
- Sabri. Tanpa tahun. Diagram V: *Perangkat Metakognitif untuk Penyelesaian Masalah Matematika*. Retrived: [http://digilib.unm.ac.id/files/disk1/5/universitas %20neger i%20makassar-digilib-unm-sabri-242-1-diagram-\).pdf](http://digilib.unm.ac.id/files/disk1/5/universitas%20negeri%20makassar-digilib-unm-sabri-242-1-diagram-).pdf) [Januari 2016]
- Santayasa, I. W. 2007. *Model-Model Pembelajaran inovatif*. Penelitian Tindakan Kelas bagi Guru-Guru SMP dan SMA di Nusa Penida oleh Universitas Pendidikan Ganesha
- Speth E. B., et.al. 2010. "1,2,3,4: Infusing Quantitative Literacy into Introductory Biology". *CBE—life Sciences Education*, Vol. 9.pp: 323–332.
- Steele, B., Kilic-Bahi, S. 2010. "Quantitative Literacy: Does it Work? Evaluating of Student Outcomes at Colby-Sawyer College". *Journal of Numeracy*. Vol.3
- Steen, A., et al. 2001. *Math and Democracy: The case for Quantitative Literacy*. The WoodrowWilson National Fellowship Foundation: USA
- Supriatno, B. 2009. "Uji Langkah Kerja Laboratorium Sekolah". *Proseding Seminar Nasional Biologi: Inovasi dan Pendidikan Biologi dalam pengembangan Sumber Daya Manusia*. pp:255-261.
- Surapranata, S. 2009. *Analisis Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Thurber, A., Collete, T. 1959. *Teaching Science in Today Secondary School*. Allyn and Bacon Inc: Boston
- Wardhani, Sri. 2011. *Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS*. Jakarta: Kemendiknas.

Penanya:

Ardiyan A P

Pertanyaan:

- Bagaimana penerapan diagram Vee di kelas?
- Diagram Vee seperti apa?
- Data kuantitatif apa yang dibelajarkan?

Jawaban:

- Penerapan dikelas yaitu dengan melakukan combine unsur-unsur diagram vee ke dalam model pembelajaran Inquiri lab dan GI
- Unsur-unsur diagram vee dikembangkan oleh Novak dan Dowin. Ada sisi thinking dan doing dengan aspek-aspek: FQ, prinsip / teori / konsep, D / E, record, transformation, knowledge claims