



## Information Search dalam Pembelajaran terhadap Literasi Sains: Studi pada Mahasiswa Calon Guru

**Nur Wakhidah<sup>1\*</sup>, Nuril Fitri Amaliyah<sup>1</sup>, Nailil Inayah<sup>1</sup>, Erman<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Sains, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

\*Email: nurwakhidah@uinsby.ac.id

**DOI: 10.24815/jpsi.v10i2.23497**

### **Article History:**

*Received: November 19, 2021*

*Accepted: February 8, 2022*

*Revised: January 25, 2022*

*Published: February 23, 2022*

**Abstract.** Students in the millennial era are very dependent on the internet so that all activities cannot be separated from handphones. This condition can be used in learning, to assign students to look for information on the internet in doing assignments, compiling papers, and during presentation discussions. This study aims to determine the difference in scientific literacy before and after learning with information search on biology topics. This research with one group pretest-posttest design involving 26 students of UIN Sunan Ampel. Data collection techniques with tests. Tests are given before and after learning with information search. Data analysis was done by t-test, ANOVA, and regression. The calculation of the n-gain value was also carried out to determine the increase in scientific literacy. T-test shows there are differences in students' scientific literacy before and after learning with information search. Although different, the increase is still low because of the n-gain value of 0.28 (low category). Based on the results of the ANOVA test, it can be seen that are differences in the dimensions of content, process, and process. Tukey test obtained the highest average on the content dimension. Information search has the best effect on content learning so that the content dimension contributes the most to scientific literacy.

**Keywords:** information search, scientific literacy, teacher candidates

## Pendahuluan

Literasi sains diperlukan untuk kehidupan sehingga penting dimiliki siswa sejak dini untuk menghadapi era global (Toharudin dkk., 2011). Berdasarkan alasan tersebut literasi sains merupakan salah satu tujuan pendidikan sains (Fensham, 2008; Gormally dkk., 2012). Kurikulum 2013 di Indonesia menekankan peningkatan literasi sains siswa dengan menerapkan pendekatan saintifik (Wakhidah, 2017). Sains diharapkan dapat mewarnai pola pikir siswa sehingga membentuk karakter peduli dan bertanggungjawab terhadap dirinya, masyarakat dan bangsa (Kemendikbud, 2016). Siswa dianggap literat sains saat konsep sains yang dimiliki diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari (Pertiwi dkk., 2018). Penggunaan konsep biologi dalam kehidupan berkaitan dengan makanan, Kesehatan, bioteknologi, reproduksi (Wakhidah, 2007) bahkan mencari pasangan hidup. Konsep Fisika dipakai dalam menentukan tanggal, mengembangkan teknologi dasar dan terapan tentang gerak, listrik, cahaya, dan kacamata (Noperman, 2020). Ilmu kimia berhubungan dengan pangan, kesehatan dan obat (Harini dkk., 2015).

Negara-negara yang tergabung dalam OECD mendefinisikan literasi sains sebagai keterampilan yang berhubungan dengan isu ilmiah sehingga seseorang yang literat menjadi reflektif (OECD, 2016). Berdasarkan definisi tersebut seseorang melek sains akan menggunakan keterampilan proses sains untuk pemecahan masalah (Sudiatmika, 2010). Menurut PISA literasi sains terbagi menjadi empat yaitu konten/pengetahuan, kompetensi/proses, konteks, dan sikap (OECD, 2007). Dimensi konten terkait pemahaman konsep (Suciati, dkk., 2013). Kompetensi/Proses sains melibatkan proses mengidentifikasi masalah ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti. Konteks merupakan aplikasi sains dalam kehidupan.

Literasi sains siswa Indonesia menurut PISA tergolong rendah (OECD, 2018; Wakhidah, 2018) sehingga perlu ditingkatkan melalui pembelajaran. Dimensi literasi sains selama ini diukur secara keseluruhan tanpa dibedakan masing-masing dimensi. Dimensi konten dan proses lebih sering diteliti daripada dimensi konteks dan sikap (Nikmah, 2019). Berapa kontribusi konten dan konteks dalam mempengaruhi kompetensi sains belum banyak diungkap. Dimensi-dimensi literasi sains tersebut dapat ditingkatkan melalui pembelajaran berbasis teknologi informasi berbasis internet karena literasi sains sangat berkaitan dengan teknologi informasi (Ovesni & Alibabic, 2010; Leu dkk., 2004). Berbagai konteks sains berkaitan dengan kesehatan dan lingkungan hidup tersaji dalam media social. Salah satu keterampilan penting menghadapi abad teknologi adalah kemampuan mencari dan menemukan informasi secara efektif di Internet (Henry, 2005) sehingga terhindar dari "hoax". Mahasiswa dapat menggunakan internet sebagai media belajar dengan mencari informasi (Hamruni, 2011).

Mahasiswa dapat mengakses informasi dari internet kapan saja dan dimana saja. Teknologi informasi merupakan instrument untuk belajar sehingga pembelajaran di kelas lebih meaningful (Piccoli dkk., 2001) sehingga pembelajaran menggunakan internet sangat fleksibel di era pandemic covid 19. Hasil penelitian menunjukkan bahwa remaja menggunakan smartphone untuk melakukan aktivitas dan jejaring sosial (Bursali & Yilmaz, 2019; Wakhidah & Erman, 2021). Kebiasaan ini dapat dimanfaatkan untuk belajar. Salah satu strategi pembelajaran yang memberikan kesempatan mahasiswa mengakses dan menggunakan teknologi internet adalah strategi information search. Dosen perlu menyediakan lingkungan belajar online untuk mahasiswa mengakses informasi (Littenberg-Tobias & Reich, 2020). Pembelajaran jarak jauh menggunakan strategi information search memberi kesempatan pada mahasiswa untuk belajar secara aktif dan bertanggungjawab (Arulogun dkk., 2020) dan meningkatkan deep learning (Chen dkk., 2019).

Information search merupakan strategi pembelajaran jarak jauh yang menyediakan informasi yang dapat diakses secara fleksibel (Reimers dkk., 2020) untuk mengerjakan tugas (Laxman, 2010). Langkah-langkah pembelajarannya: (1) membagi mahasiswa dalam kelompok; (2) dosen memberi tugas; (3) berdiskusi dan mencari informasi di internet; (4) presentasi. Peningkatan dimensi literasi sains menggunakan information search perlu diteliti karena konteks sains di internet tersedia dalam berbagai bentuk.

Penelitian hubungan keempat dimensi literasi sains perlu dilakukan. Padahal dimensi kompetensi ini dipengaruhi oleh dimensi lainnya. Bagaimana sumbangan dimensi proses, konteks, dan konten terhadap literasi sains mahasiswa setelah menggunakan strategi information search? Apakah ketersediaan informasi di internet dapat dimanfaatkan mahasiswa untuk meningkatkan literasi sains-nya, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) peningkatan literasi sains mahasiswa calon guru setelah pembelajaran menggunakan information search; (2) perbedaan mean dimensi literasi sains setelah pembelajaran information search; (3) bagaimana kontribusi ketiga dimensi literasi sains terhadap literasi sains.

## Metode

Penelitian ini menggunakan *one group pretest posttest design* (Creswell, 2012). Populasi adalah seluruh mahasiswa Prodi Pendidikan IPA UIN Sunan Ampel Surabaya yang berjumlah 141 mahasiswa (empat angkata). Teknik pengambilan sampel adalah *purposive sampling*. Teknik ini didasarkan pada metode perkuliahan yang terjadi pada Angkatan 2019 yang telah mendapatkan pembelajaran luring sebelum pandemic dan pembelajaran daring selama pandemic covid 19. Sample berjumlah 26 orang terdiri dari 5 laki-laki dan 21 perempuan. Data penelitian merupakan hasil tes literasi sains mahasiswa. Pengumpulan data dimulai dari pemberian pretes sebelum pembelajaran. Pembelajaran menggunakan strategi *information search* dilakukan pada topik biologi yaitu pencernaan makanan, ekologi, dan sistem pernapasan. Pada awal pembelajaran *information search* mahasiswa dibagi menjadi 5 kelompok. Selanjutnya setiap kelompok mendapatkan tugas dari dosen. Mahasiswa berdiskusi dan mencari informasi di internet. Pada akhir pembelajaran presentasi masing-masing kelompok. Instrumen berupa soal pilihan ganda validasi secara konten oleh 2 orang dosen yang mempunyai kompetensi di bidang biologi dan IPA sebelum diujikan kepada mahasiswa. Instrumen tes diberikan kepada mahasiswa dalam bentuk tertulis untuk dikerjakan sebelum pembelajaran dengan *information search*. Pembelajaran IPA berbasis biologi dilakukan selama 3 kali pertemuan dan diakhiri dengan pemberian postes dengan soal tes sama dan instrumen yang berbeda, yaitu dalam bentuk *google form*.

Validasi alat ukur untuk menguji validitas empiris, reliabilitas, tingkat kemudahan, daya pembeda dan analisis kualitas pengecoh dilakukan dengan mengujicobakan alat ukur kepada 30 mahasiswa program studi PGMI yang mengambil matakuliah pembelajaran IPA. Uji reliabilitas menggunakan konsistensi internal yaitu ukuran sejauh mana soal tes mengukur kemampuan yang sama. Instrumen diujicobakan dianalisis menggunakan rumus KR.20 (Arifin, 2012). Data pretes dan postes dianalisis dengan uji t berpasangan untuk mengetahui perbedaan literasi sains sebelum dan setelah pembelajaran. Untuk menegakkan analisis dilakukan perhitungan untuk menentukan nilai n-gain. Perhitungan n-gain dan tingkat kategorinya menggunakan rumus dari Hake (Meltzer, 2002). Adapun kriteria untuk menentukan peningkatan masing-masing dimensi literasi sains menggunakan rumus sebagai berikut:

$$n\text{-gain} = \frac{s_2 - s_1}{s_{\max} - s_1} \quad (1)$$

Keterangan:

S1 = skor pretes

S2 = skor postes

S max = skor maksimum

Kriteria peningkatan literasi sains berdasarkan nilai n-gain adalah sebagai berikut.

**Tabel 1.** Kriteria peningkatan literasi sains masing-masing dimensi

No	Skor n-gain	Kriteria Peningkatan Literasi Sains
1	$g > 0,7$	Tinggi
2	$0,3 < g < 07$	Sedang
3	$g < 0,3$	Rendah

Perbedaan mean dimensi literasi sains (konten, proses, dan konteks) dianalisis menggunakan analisis varians, dilanjutkan dengan Tukey test untuk mengetahui dimensi yang mempunyai mean paling tinggi setelah pembelajaran menggunakan strategi information search. Analisis regresi digunakan untuk mengetahui kontribusi masing-masing dimensi terhadap literasi sains. Analisis varians dan regresi menggunakan SPSS versi 16.

## Hasil dan Pembahasan

Hasil tes literasi sains mahasiswa dihitung nilai n gain untuk mengetahui peningkatan literasi sains. Hasil perhitungan nilai n-gain memperlihatkan sebanyak lima puluh persen terjadi peningkatan literasi sains dengan indicator nilai n-gain kategori rendah dan separuhnya lagi kategori sedang. Dua mahasiswa mempunyai nilai n-gain minus dan satu mahasiswa bernilai nol sehingga mengurangi rata-rata n-gain. Nilai rata-rata n-gain adalah sebesar 0,28 (kategori rendah).

**Tabel 2.** N-gain dari Hasil Perhitungan Literasi Sains dengan Information Search

No	Nama	N=gain	Kategori
1	QO	0,15	Rendah*
2	AL	0,33	Sedang
3	AI	0,11	Rendah*
4	VE	0,41	Sedang
5	TA	0,25	Rendah*
6	MD	0,62	Sedang
7	MY	0,57	Sedang
8	AN	0,3	Sedang
9	NA	0,06	Rendah*
10	WA	0,05	Rendah*
11	RA	0,33	Sedang
12	LI	-0,1	Rendah*
13	FE	0,18	Rendah*
14	PU	0,64	Sedang
15	NU	0,09	Rendah*
16	ME	0,59	Sedang
17	FA	0,18	Rendah*
18	AV	0,58	Sedang
19	AK	0	Rendah*
20	OL	0,52	Sedang
21	AS	0,4	Sedang
22	NF	0,21	Rendah*
23	MA	0,57	Sedang
24	FT	0,19	Rendah*
25	AF	-0,2	Rendah*
26	NU	0,37	Sedang
	Total	0,28	Rendah

Meskipun peningkatan rerata nilai n-gain rendah namun strategi information search mendorong mahasiswa untuk mengembangkan rasa ingin tahunya sehingga mencari informasi untuk mengerjakan tugasnya di internet. Kaum milenial menggunakan internet sebagai sumber informasi (Nelissen & Van den Bulck, 2018).

Kualitas informasi yang diperoleh tergantung kemampuan mahasiswa menggunakan dan mengolah informasi. Hasil penelitian Wakhidah dan Erman menunjukkan bahwa strategi pencarian informasi menyebabkan perubahan konseptual sangat signifikan sehingga pemahaman mahasiswa meningkat. Peningkatan pemahaman sekaligus meningkatkan literasi sains. Membaca informasi di internet menambah wawasan dan pengetahuan mahasiswa. Membaca juga meningkatkan literasi sains (Wakhidah, 2012). Istilah "tanya mbah google" menjadi populer saat seseorang mempunyai masalah termasuk masalah belajar. Ini merupakan indikator bahwa manusia sangat tergantung pada informasi di internet (Metzger dkk., 2003; Kuhlemeier & Hemker, 2007).

Di internet informasi tersedia secara bebas dan berbayar. Informasi bebas dapat diakses kapan saja dan dimana saja. Membaca informasi di internet setelah mendapatkan tugas dari dosen seperti mengisi gelas kosong pada memori mahasiswa meskipun peneliti yakin bahwa materi sistem pencernaan makanan, sistem pernapasan, dan ekologi sudah dipelajari mulai dari jenjang sekolah dasar. Hal ini sesuai dengan teori John Locke pikiran manusia dapat diisi dengan pengalaman atau informasi baru (Myat & Hlaing, 2020; Wakhidah & Erman, 2021).

Secara logika berpikir dapat dipastikan bahwa nilai atau skor literasi sains saat postes akan lebih tinggi daripada pretes sehingga perlu dilakukan analisis peningkatan literasi sains masing-masing mahasiswa sehingga dapat diketahui sejauh mana pencarian informasi ini dapat meningkatkan literasi sains mahasiswa. Dari hasil analisis data terlihat bahwa *n-gain* masing-masing mahasiswa menunjukkan bahwa lima puluh persen peningkatan nilai *n-gain* masih pada kategori rendah, sedangkan separuhnya dalam kategori sedang. Ada dua mahasiswa yang nilai *n-gain* nya minus artinya terjadi penurunan nilai postes dan ada satu mahasiswa yang nilai *n-gain* nya 0, artinya pemahaman dan literasi sains nya tetap setelah adanya pembelajaran dengan information search. Secara rata-rata nilai *n-gain* yang merupakan indikator peningkatan pemahaman dan literasi sains setelah pembelajaran menggunakan pencarian informasi bernilai 0,28 yaitu pada kategori rendah. Rendahnya nilai *n-gain* disebabkan ada tiga mahasiswa yang peningkatan kemampuan literasi sains nya 0 dan dua orang mahasiswa yang negative sehingga rata-rata nilai *n-gain* rendah. Membaca informasi di internet untuk memenuhi tugas dosen akan meningkatkan literasi sains. Menulis makalah untuk memenuhi tugas dosen juga dapat meningkatkan literasi sains. Kegiatan membaca dan menulis dapat meningkatkan literasi sains (Wakhidah, 2012). Ada hubungan yang signifikan antara membaca dan literasi sains (Suryanda, 2018).

Mencari dan membaca di internet lebih efektif daripada membaca buku. Internet lebih cocok digunakan untuk memperoleh informasi di era digital dan transformasi pendidikan jika dibandingkan dengan media cetak. Hal ini dapat dilihat dari waktu membaca, jumlah halaman yang dapat terbaca dan kemudahan untuk mencari informasi. Jika membaca buku harus mempunyai buku namun untuk mencari informasi di internet cukup dengan membuka handphone. Berdasarkan hal ini seorang peneliti menemukan bahwa belajar dengan media online dapat mengurangi depresi karena waktu belajar yang fleksibel (Dygdon & Dienes, 2014). Secara umum dapat diinformasikan dalam penelitian ini bahwa pencarian informasi dalam pembelajaran dapat meningkatkan literasi sains.

Data literasi sains semua dimensi dianalisis menggunakan uji analisis varians. Hasil analisis data menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,00. Ini berarti ada perbedaan hasil tes berdasarkan dimensi literasi sains sebelum dilakukan pembelajaran dengan strategi pencarian informasi pada materi system pencernaan makanan, sistem pernapasan, dan ekologi. Dimensi literasi sains yang paling dikuasai oleh mahasiswa masih belum diketahui, sehingga harus dilakukan analisis uji beda setelah analisis varians dengan menggunakan uji Tukey. Dari table hasil uji Tukey terlihat bahwa

kemampuan literasi sains pada dimensi konten mempunyai mean paling tinggi dan dimensi konteks mempunyai rata-rata paling rendah.

Rendahnya mean pada dimensi konteks karena konteks sains yang tersedia di internet belum banyak memuat fenomena sosial berbasis konten sains. Informasi di internet tersedia dalam bentuk beragam blog, media sosial, jurnal, dan e-book namun masih sulit dipahami mahasiswa terutama kaitan antara permasalahan dalam kehidupan dan konten sains karena kemampuan mahasiswa untuk mengakses informasi tergantung dari pengalaman sebelumnya. Pengalaman masa lalu termasuk proses pembelajaran sebelumnya dan persepsi memberikan sumbangan terhadap pengetahuan manusia (Subhani & Osman, 2011). Pengetahuan sebelumnya akan menentukan informasi yang dicari mahasiswa. Mahasiswa akan menyesuaikan informasi yang diminta oleh dosen sesuai dengan jenis tugasnya. Menurut pencarian informasi jenis profesi dan karakteristik tugas sangat menentukan pencarian informasi (Faturrahman, 2016) dan untuk menginformasikan kembali yaitu saat penyusunan makalah dan diskusi serta presentasi tugas mahasiswa harus meramu kembali sesuai dengan konten sains yang sesuai.

Membaca informasi di internet ternyata tidak cukup hal ini terbukti dimensi pengetahuan memperoleh rata-rata paling tinggi jika dibanding dengan proses dan konteks. Informasi di internet memang mudah diakses namun terkadang tidak menyebabkan pembelajaran mendalam dan bermakna (Erman dkk., 2021), sehingga mahasiswa hanya mempelajari materi pada ranah permukaan tidak menghubungkan antara informasi satu dengan lainnya. Informasi di internet menyajikan informasi factual terutama jika kita hanya membaca web (Myat & Hlaing, 2020), kecuali hasil penelitian dan jurnal. Mahasiswa akan mengambil referensi dari web atau buku dan jarang sekali menggunakan jurnal sebagai rujukan sehingga informasi yang didapatkan hanya berupa pengetahuan yang tidak mendalam. Hasil studi Wakhidah dan Erman menemukan bahwa mahasiswa masih jarang membuka jurnal ilmiah dan menggunakannya sebagai referensi untuk mengerjakan tugas kuliah (Wakhidah & Erman, 2021).

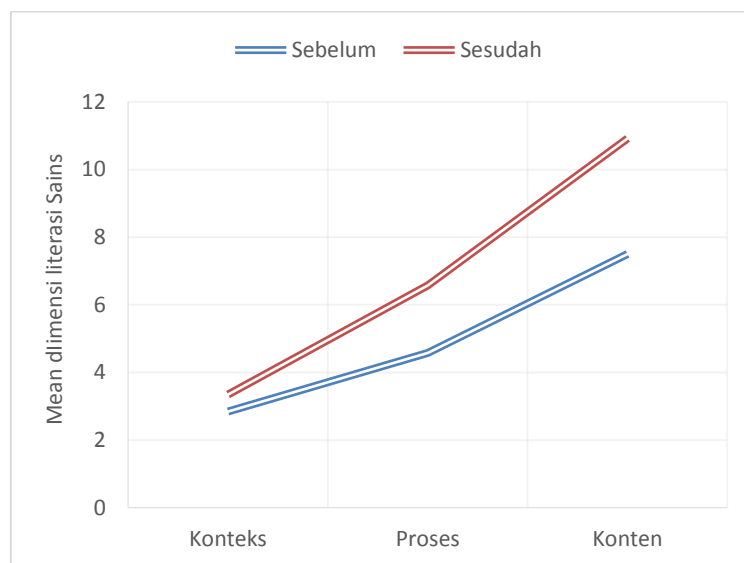
Rendahnya kemampuan literasi sains mahasiswa pada dimensi konteks dan proses adalah kemampuan mahasiswa untuk menggabungkan atau mengasosiasikan informasi yang satu dengan yang lain. Proses asosiasi memerlukan proses berpikir. Pengalaman yang hanya melibatkan pengetahuan factual hanya berujung pada pengetahuan yang dangkal. Pengetahuan hanya bersifat informatif jika hanya melibatkan proses penginderaan tanpa adanya proses berpikir (Myat & Hlaing, 2020). Dalam mencari dan mengakses informasi sudah selayaknya mahasiswa menggunakan berbagai bentuk sajian informasi di internet tidak hanya terpaku pada jenis informasi yang mudah didapatkan karena beberapa jurnal ilmiah berbayar sehingga tidak mudah untuk diakses secara pribadi. Ada beberapa jurnal atau kelompok jurnal yang dapat diakses meskipun *close access* karena akses pada jurnal pada jurnal-jurnal ilmiah tersebut telah dibeli oleh institusi atau perpustakaan kampus.

Pemahaman melibatkan proses penggabungan ide atau proses penginderaan termasuk membaca buku dan informasi lain di internet dengan proses berpikir secara mendalam dan melakukan proses refleksi terhadap proses berpikirnya atau sering disebut dengan keterampilan metakognitif. Dengan keterampilan ini mahasiswa yang telah mendapatkan informasi dari satu sumber akan mencari sumber lain sebagai perbandingan dalam rangka untuk menghindari kesalahan. Berdasarkan hasil penelitian, mahasiswa tidak yakin bahwa semua informasi yang disampaikan di internet adalah benar, apalagi di media sosial (Wakhidah & Erman, 2021). Ungkapan dari John Locke bahwa pikiran manusia yang kosong dapat terisi yaitu dengan mengisi atau menghubungkan pengetahuan yang ada dengan pengetahuan baru. Metafora dari ungkapan tersebut adalah menuliskan kertas kosong yang diibaratkan menuliskan pengetahuan ke dalam struktur kognitif yang ada di dalam otak manusia (Eddy, 2018).

Mahasiswa telah diajarkan konsep-konsep sains semenjak duduk di bangku sekolah dasar. Semestinya literasi sains mahasiswa dari waktu ke waktu menunjukkan peningkatan. Pengetahuan yang telah dimiliki sebagai dasar untuk memperoleh pengetahuan selanjutnya (Brod dkk., 2013). Pengetahuan tentang organ pencernaan makanan menjadi dasar pengembangan literasi sains. Pengetahuan ini merupakan dimensi konten atau pengetahuan, Pengetahuan tentang organ dan hormone pencernaan ini selanjutnya terutama untuk meningkatkan literasi sains pada dimensi konteks yaitu penerapan sains pada kehidupan sehari-hari misalnya dalam bidang Kesehatan. Seseorang yang badannya gemuk mengapa mempunyai kecenderungan untuk makan lebih sedikit jika dibandingkan dengan seseorang yang bertubuh kurus. Pada pandangan orang awam orang yang mengalami obesitas diidentikkan dengan banyak makan padahal sebaliknya orang kurus banyak makan bahkan makan di malam hari. Kemampuan mahasiswa untuk menjelaskan fenomena ini tidak langsung dapat diketahui dari informasi factual yang ada di internet tapi melalui proses berpikir dan menghubungkan konsep satu dengan yang lain bahkan interdisiplin ilmu.

Literasi sains pada dimensi konteks termasuk mengidentifikasi fakta ilmiah, setelah mengidentifikasi maka mahasiswa menjelaskan fenomena ilmiah dengan teori yang relevan (Erman dkk., 2019). Mahasiswa dapat memahami materi namun belum cukup mampu untuk menjelaskan fakta ilmiah dan membawanya ke dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini terbukti bahwa literasi sains dimensi konteks hanya memperoleh rata-rata lebih rendah dibandingkan dengan perolehan rata-rata pengetahuan atau konten sains.

Penjelasan di atas merupakan dimensi literasi sains sebelum pembelajaran dengan pencarian informasi bahwa konten atau dimensi pengetahuan memperoleh rata-rata tertinggi jika dibandingkan dengan dimensi lainnya. Setelah pembelajaran dengan pencarian informasi menggunakan dalam penelitian ini, dimensi literasi sains diukur yaitu dimensi konteks, konten, dan proses. Dari hasil analisis analisis varians terlihat bahwa ada perbedaan sangat signifikans antara dimensi konten, konteks, dan proses setelah pembelajaran menggunakan model pencarian informasi. Untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara rata-rata ketiga dimensi literasi sains dilanjutkan dengan uji Tukey. Hasilnya terlihat bahwa dimensi konteks tetap mempunyai nilai rata-rata terendah diikuti oleh rata-rata dimensi proses. Dimensi konten pengetahuan mempunyai rata-rata paling tinggi. Pencarian informasi ternyata tidak mengubah kecenderungan mahasiswa untuk meningkatkan kemampuan dimensi konteks literasi sains mahasiswa. Hal ini terbukti bahwa dimensi konteks tetap mempunyai rata-rata paling rendah. Perbandingan peningkatan dimensi literasi sebelum dan sesudah pembelajaran dengan information search pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Perbandingan Mean Dimensi Literasi Sains Sebelum dan Sesudah Pembelajaran dengan Information Search

Kecenderungan Dimensi konteks masih belum menggeser dimensi proses. Informasi dimensi proses di internet cenderung eksplisit, misalnya penggunaan model pembelajaran inkuiri untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Kata kunci yang eksplisit dapat digunakan untuk mengakses informasi untuk meningkatkan keterampilan proses. Literasi sains Dimensi proses adalah untuk mengukur cara berpikir dan penyelidikan sains (Sandi, 2013). Pengembangan buku ajar, strategi pembelajaran, dan pengembangan pengukuran proses sains banyak terdapat di internet dalam bentuk jurnal. Key word yang dipakai untuk pencarian lebih mudah daripada informasi berbasis konteks sains. Literasi sains dalam dimensi proses dapat diukur dari kemampuan untuk melakukan penyelidikan (Carl, 2007). Informasi di internet bagaimana melakukan proses penyelidikan berbasis metode banyak sekali tertulis di dalam jurnal ilmiah sehingga mahasiswa tidak kesulitan menemukan dengan kata kunci inkuiri. Inilah salah satu factor yang menyebabkan bahwa dimensi proses lebih tinggi rata-ratanya daripada dimensi konteks.

Indikator bahwa mahasiswa telah melakukan inkuiri adalah kemampuan untuk 1) Mengamati fenomena ilmiah; 2) Memprediksi variable yang berkaitan dengan proses ilmiah, 3) Menyimpulkan hasil percobaan berdasarkan fakta ilmiah (Utomo, 2018). Pendekatan atau model inkuiri dan metode penemuan menjadi solusi bagi peningkatan literasi sains berdimensi proses. Informasi ini mudah sekali ditemukan di internet sehingga rata-rata dimensi proses lebih tinggi dari konteks. Hakikat pembelajaran IPA adalah mempelajari konten, proses, dan sikap. Dalam sejarah manusia proses memperoleh ilmu pengetahuan, manusia tidak hanya mengandalkan proses berpikir seperti yang dilakukan oleh ilmuwan Yunani Kuno dan ilmuwan lain di muka bumi ini seperti Plato, Sokrates, Aristoteles. Pemikiran dan pengalaman perlu dilengkapi dengan komponen empiris. Manusia perlu mencoba pengalaman dan menerapkannya dalam kehidupan sehingga pembelajaran lebih bermakna. Sebagai contoh mahasiswa kurang memahami materi pelajaran manakala tidak mencoba di laboratorium. Pemahaman mahasiswa pada materi kuliah mempunyai kualitas yang lebih rendah jika tidak disertai dengan praktikum. Pada masa pandemic covid-19 disrupsi pembelajaran. Mahasiswa mencari informasi di internet dan mendapatkan penjelasan dosen menjadi kurang paham materi yang disampaikan dosen. Proses penyelidikan yang dilakukan mahasiswa



dalam pembelajaran memberikan retensi pemahaman lebih besar daripada sekedar membaca atau mendengar penjelasan dosen (Wakhidah dkk., 2016).

Fitur-fitur di internet sangat menarik jika dibandingkan dengan media cetak dan selalu menampilkan informasi yang update (Small, 2009). Informasi di internet dapat merubah piramida pengetahuan karena semua informasi tersedia di internet untuk menyelesaikan masalah (Jennex, 2017). Namun demikian cara mengakses dan menggunakan informasi sangat tergantung kepada pengetahuan sebelumnya dan menentukan informasi yang diperoleh mahasiswa (Miller dkk., 2021). Masa pandemic merupakan penghalang bagi mahasiswa untuk melakukan praktikum di laboratorium meskipun praktikum dapat dilakukan di dunia maya yang dikenal dengan virtual laboratory.

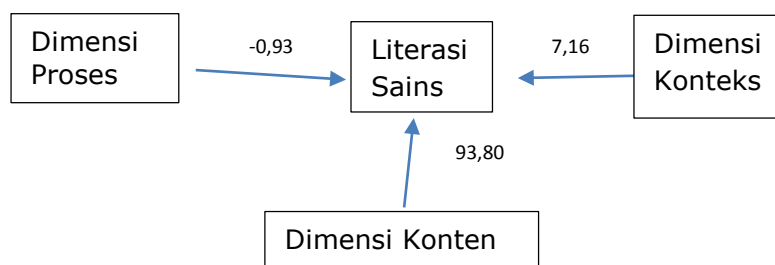
Literasi proses mempunyai nilai rata-rata rendah jika dibanding konten karena rendahnya pengetahuan konten sebelumnya dan kekurangmahiran mahasiswa mencari informasi di internet secara benar sehingga menghasilkan informasi yang kurang sesuai harapan. Pengetahuan awal mempengaruhi pembelajaran selanjutnya. Pengetahuan awal meningkatkan rasa ingin tahu lebih banyak, jika mahasiswa tidak mempunyai pengetahuan awal maka motivasi untuk mendapatkan informasi lebih banyak di internet rendah (Wade & Kidd, 2019). Semua kegiatan manusia tidak pernah lepas dari internet (Jiang dkk., 2020) sehingga mempermudah hidupnya. Pencarian informasi sangat tergantung profesi yang dijalani seseorang dan kecenderungan untuk melacak informasi yang dibutuhkan. Seorang dosen yang memberikan tugas biasanya berbeda antara kelompok satu dan lainnya berbeda dengan tingkat kesukaran seimbang seiring dengan topik-topik yang harus dipelajari sesuai dengan indicator dan tujuan perkuliahan, sesuai dengan capaian pembelajaran dan sub capaian pembelajaran sehingga masing-masing kelompok mahasiswa harus menyesuaikan dalam mencari dan mengakses informasi. Ada topik-topik yang relatif mudah di awal perkuliahan karena menjadi dasar bagi pembelajaran selanjutnya. Topik-topik sulit biasanya ada pada akhir kuliah. Terkadang masing-masing topik saling terkait terkadang tidak berkaitan secara langsung.

Kebanyakan mahasiswa saat ini menggunakan smartphone sebagai andalan bagi aktivitas sehari-hari, mulai dari komunikasi dengan orang lain sampai proses belajar. Handphone menjadi segalanya dalam kehidupan manusia. Smartphone berbasis internet merupakan bagian penting dalam kehidupan manusia. Ketinggalan dompet pada zaman dahulu membuat orang kerepotan, namun ketinggalan dompet di rumah tidak akan mempunyai efek yang berarti. Di zaman milenial dan era digital jika handphone tertinggal di rumah akan menimbulkan banyak masalah sehingga seseorang tidak bisa menghubungi seseorang, memesan makanan melalui aplikasi gofood, dan jika tidak membawa kendaraan maka dapat memesan aplikasi grab.

Rata-rata dimensi konten literasi sains mahasiswa paling tinggi jika dibanding dengan dimensi lain. Pencarian informasi di internet memberikan lingkungan belajar virtual untuk mendapatkan pengetahuan factual bagi mahasiswa. Berbagai bentuk informasi tersedia di internet mulai dari blog, berita, media sosial, jurnal, dan buku online. Dari berbagai bentuk media pembelajaran yang menyediakan informasi konseptual, namun perolehannya tergantung dari pengetahuan sebelumnya (Rodrigo dkk., 2013; Chen dkk., 2018). Informasi tentang system pencernaan makanan, system pernapasan, dan ekologi berbasis konten terdapat di web dan dapat diakses kurang dari satu detik. Banyaknya informasi terkadang membuat mahasiswa bingung untuk menentukan informasi mana yang dipakai sebagai rujukan (Wakhidah & Erman, 2021). Interaksi mahasiswa dengan media internet saat proses membuat makalah dan saat diskusi dengan temannya saat presentasi mempunyai potensi untuk membangun pengetahuan terutama yang berkaitan dengan konten materi (Zhou, 2010). Pemberian lingkungan baru berbasis internet dengan pencarian informasi dapat menyebabkan perubahan struktur konseptual di dalam otak (Ozdemir & Clark, 2007), sehingga

pengetahuan mahasiswa meningkat. Keterlibatan kognitif saat mencari informasi, mengakses informasi, menggunakan informasi dapat meningkatkan perubahan konseptual (Taasobshirazi dkk., 2016). Perubahan konsep di dalam struktur otak menyebabkan peningkatan pengetahuan berbasis konten. Mahasiswa yang telah mendapat pengalaman awal tentang materi yang dipelajari akan meningkat pengetahuannya jika digunakan pencarian informasi dalam pembelajaran. Apalagi semua informasi tentang pengetahuan factual tersedia di berbagai bentuk di internet. Informasi ini menambah literasi sains dimensi konten.

Masing-masing dimensi menyumbang literasi sains secara umum. Bagaimana sumbangan dimensi literasi terhadap literasi sains dapat diketahui dengan menghitung sumbangan efektif dan sumbangan relative. Dari hasil analisis data menggunakan regresi dapat diketahui bahwa dimensi proses, konten, dan konteks secara bersama-sama atau simultan mempengaruhi literasi sains sebesar 94,4%. Sisanya 5,6% dipengaruhi oleh variabel luar yang tidak diteliti. Sumbangan relative dimensi literasi sains terhadap literasi sains secara umum tergambar seperti Gambar 2.



**Gambar 2.** Sumbangan Masing-masing Dimensi terhadap Literasi Sains

Gambar 2 memperlihatkan bahwa dimensi konten menyumbang 93,8% terhadap literasi sains. Ini berarti bahwa pencarian informasi lebih banyak memberikan kontribusi pada pemahaman konten materi dalam pembelajaran. Hal ini sangat berhubungan dengan tugas dari dosen. Penggunaan internet untuk mengerjakan tugas terjadi pada banyak negara (Hofer, 2004; Zhou & Xu, 2007; Tsai dkk., 2012; Tsai, Hsu & Tsai, 2012). Setelah mahasiswa mendapat tugas selanjutnya akan mencari informasi di internet. Tugas makalah biasanya hanya memuat pengetahuan faktual sehingga berpotensi untuk mengajarkan pengetahuan karena internet sangat cocok untuk membangun pengetahuan (Leonardi, 2017). Internet sebagai sumber belajar membangun kompetensi kognitif dan mengajarkan keterampilan (Kabakçı dkk., 2010). Namun pencarian informasi di internet ternyata belum cukup untuk mengajarkan keterampilan proses sains bagi mahasiswa. Hal ini sejalan dengan penelitian Pahrudin bahwa dimensi proses pada calon guru fisika tergolong rendah (Pahrudin dkk., 2019).

Dimensi proses menyumbang nilai negative terhadap literasi sains yaitu sebesar 0,93. Indikator dimensi proses adalah menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang inkuiri, serta menafsirkan data berdasarkan bukti (OECD, 2016). Mengidentifikasi dan menjelaskan fenomena ilmiah merupakan sasaran dari penalaran ilmiah (Colaço, 2020). Meskipun dimensi ini sebenarnya merupakan bagian keterampilan proses sains, namun dalam penelitian ini tidak memberikan sumbangan terhadap literasi sains. Kompetensi ini harus dimiliki oleh mahasiswa sehingga dapat meningkatkan literasi sains. Mahasiswa dapat menjelaskan dan mengidentifikasi fenomena ilmiah jika mempunyai pengetahuan yang mendukung dan relevan dengan fenomena yang dijelaskan. Jika pengetahuan mahasiswa terbatas maka mereka tidak

mampu menjelaskan fenomena ilmiah. Strategi information search ternyata belum mampu meningkatkan keterampilan proses dan dimensi proses literasi sains.

Konten sains juga diperlukan untuk merancang inkuiri. Kegiatan inkuiri sebenarnya merupakan kelanjutan dari identifikasi fenomena ilmiah. Jika mahasiswa mampu mengidentifikasi fenomena ilmiah dan menemukan permasalahan atau pertanyaan mengapa fenomena ilmiah tersebut maka mahasiswa akan terdorong untuk merancang kegiatan inkuiri dalam rangka menjawab pertanyaan atau memecahkan masalah yang ditemukan saat identifikasi fenomena ilmiah. Mahasiswa yang tidak mampu menyusun pertanyaan atau merumuskan masalah tidak akan mampu merancang inkuiri. Merancang inkuiri atau penyelidikan merupakan focus pembelajaran sains (Myers & Burgess, 2003). Mendeskripsikan fenomena ilmiah juga bagian inkuiri. Proses merancang penyelidikan dimulai dari, mengajukan pertanyaan, menjawab pertanyaan dan mengomunikasikan. Mencari informasi dari internet dengan membaca konten sains dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa merancang inkuiri (Papaevripidou dkk., 2014).

Rendahnya sumbangan dimensi konteks terhadap literasi sains (sebesar 7,16) karena mahasiswa kesulitan untuk memahami konteks sains di internet. Internet merupakan media untuk mencari informasi pada berbagai jenjang pendidikan (Arkipova dkk., 2017). Namun fitur internet yang lebih umum berhubungan dengan sains berdasarkan pertanyaan tentang kehidupan sehari-hari (Dittmar & Eilks, 2019). Dimensi konteks digunakan untuk mengenali situasi kehidupan pada bidang pertanian, kesehatan, yang melibatkan penggunaan sains dan teknologi (Erman dkk., 2019). Isu-isu sains berbasis social dikenal dengan sosiosaintifik isu (Rubini dkk., 2019). Pembelajaran sains selama ini kurang memanfaatkan isu social. Padahal isu sosiosaintifik dalam pembelajaran dapat meningkatkan literasi sains (Zeidler & Nichols, 2009; Chowdhury dkk., 2020). Pembelajaran berbasis konteks dan sosiosaintifik menyajikan materi pembelajaran dalam skenario dunia nyata atau pengalaman mahasiswa (Gordon, 2009) namun kenyataannya konteks sains dalam berita maupun blog sulit dipahami mahasiswa. Konteks sains yang terintegasi dengan sosiologi lebih sulit dimengerti. Padahal aspek sains dengan pendekatan masalah sosiologi sangat penting dalam rangka pengambilan keputusan (Walker & Zeidler, 2007) dan untuk hidup di masa depan (Tytler, 2012). Hal serupa juga terjadi pada calon guru di Spanyol (Martín-Gómez & Erduran, 2018).

Pada pembelajaran berbasis konteks diperlukan transformasi untuk membangun pengetahuan sehingga meningkatkan literasi sains. Langkah strategi pembelajaran information search salah satunya dengan melakukan diskusi. Mahasiswa setelah mendapatkan tugas makalah selanjutnya presentasi dengan teman sebaya. Diskusi dengan teman sebaya dapat meningkatkan prestasi belajar (Burke & Sass, 2013; Erman dkk., 2019; Hanushek dkk., 2003; Zeidler & Nichols, 2009). Informasi di internet yang familier dan konkret bagi mahasiswa memfasilitasi asimilasi pengetahuan baru ke dalam system kognisi (Erman dkk., 2019). Diskusi merupakan salah satu langkah strategi information search. Diskusi dengan teman sebaya mendorong transformasi pengetahuan (Costa, 2009). Meskipun kegiatan diskusi merupakan langkah strategi information search namun belum mampu memberikan literasi sains pada dimensi konteks karena konteks sains di bidang pertanian dan kesehatan belum sepenuhnya dipahami oleh mahasiswa. Rendahnya sumbangan literasi berbasis konteks disebabkan rendahnya pemahaman mahasiswa pada konten terkait dengan konteks yang tidak langsung berhubungan dengan sains. Pemahaman masalah terkait konteks harus didukung oleh pengetahuan yang relevan (Lewis & Leach, 2006). Diskusi memerlukan lingkungan belajar, antara lain adanya akses internet. Lingkungan belajar berbasis Web dapat meningkatkan prestasi belajar siswa (Wang dkk., 2006). Berdiskusi dan mencari informasi di internet dapat meningkatkan literasi sains mahasiswa. Mahasiswa dapat

belajar konteks sains, pengetahuan, dan proses sains. Informasi terkait sains pada media sosial dan internet sangat mudah dipahami namun permasalahannya mahasiswa tidak mudah mengidentifikasi konsep sains dalam kehidupan dan menjelaskannya melalui penjelasan yang bersifat saintifik (Erman dkk., 2021). Makanan yang mengandung protein tinggi disarankan untuk dikonsumsi pada anak yang berada pada masa pertumbuhan adalah makanan dengan kadar protein tinggi sehingga seorang anak menjadi cepat besar. Fenomena tersebut kita jalani dalam kehidupan namun orang awam jarang sekali yang memahami mengapa demikian, apa hubungannya dengan sistem pencernaan dan penyerapan makanan. Bagaimana pembentukan masa otot tubuh pada manusia. Apa peran protein pada masa perkembangan. Banyak informasi dan iklan makanan terutama susu dan sereal yang mengkampanyekan makanan dengan protein tinggi ternyata sulit dijelaskan oleh mahasiswa.

Sebagai contoh lain konteks sains yang ada dalam berita dan informasi dalam web tentang tendangan gawang Ronaldo seringkali lolos dari penjaga gawang. Berita olahraga ini bersifat ilmiah dan bersinggungan dengan ilmu IPA khususnya fisika yang membahas tentang gerak parabola. Pada jarak berapa dan sudut berapa bola harus ditendang dan kapan bola sampai pada mistar gawang dapat dihitung melalui rumus-rumus fisika. Fenomena alam dan sosial yang terjadi di dalam masyarakat seringkali tidak dapat dijelaskan oleh orang awam, yang paling menyenangkan saat menonton bola adalah saat terjadi gol. Hakikat gol dan mengapa terjadi gol tidak pernah terpikirkan oleh penonton. Padahal informasi tersebut di internet mengandung konsep sains yang jika dipelajari di kelas sangat rumit karena mengandung perhitungan yang sulit sehingga disajikan dalam bentuk berita yang lebih mudah untuk dipahami. Informasi yang demikian sering dikenal dengan isu-isu sosioantifik (Erman dkk., 2019).

## Kesimpulan

Hasil penelitian ini memperlihatkan adanya peningkatan literasi sains mahasiswa setelah pembelajaran dengan strategi information search meskipun dalam kategori rendah berdasarkan nilai n-gain yaitu sebesar 0,28. Ini mengindikasikan bahwa penjelasan dosen masih diperlukan untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa. Hasil analisis varians menunjukkan mean dimensi konten, proses, dan konteks berbeda nyata setelah pembelajaran dengan strategi information search. Analisis lanjut menggunakan uji Tukey memperlihatkan bahwa dimensi konten mempunyai rata-rata tertinggi diikuti dimensi proses dan konteks. Ini berarti bahwa informasi yang ada di internet lebih banyak berisi pengetahuan factual. Semua dimensi literasi sains secara simultan memberi kontribusi terhadap literasi sains yaitu sebesar 94,4%. Dimensi konten memberi kontribusi 93,8% pada literasi sains, sisanya disumbang oleh dimensi proses dan konteks. Pencarian informasi lebih banyak memberikan kontribusi pada pemahaman konten materi dalam pembelajaran. Peningkatan dimensi proses dan konteks melalui pembelajaran perlu dilakukan sehingga masih menjadi ladang penelitian selanjutnya.

## Daftar Pustaka

- Arkhipova, M. V. Belova, E.E., Gavrikova Y.A., Lyulyaeva, N.A., Shaphiro, E.D. 2017. Blended learning in teaching EFL to different age groups. in International conference on Humans as an Object of Study by Modern Science. [Springer, pp. 380–386.](#)
- Brod, G., Werkle-Bergner, M. & Lee Shing, Y. 2013. The influence of prior knowledge on memory: A developmental cognitive neuroscience perspective. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 7:1–13. [doi: 10.3389/fnbeh.2013.00139.](#)

- Burke, M.A. & Sass, T.R. 2013. Classroom peer effects and student achievement. *Journal of Labor Economics*, 31(1):51–82. [doi: 10.1086/666653](https://doi.org/10.1086/666653).
- Carl, W. J. 2007. Assessing Inquiry Skills As A Component of Scientific Literacy', *Journal of Physics Teacher Education Online*, 4(2), pp. 91–100.
- Chen, H., Ning, X., Wang, L., Yang, J. 2018. Acquiring new factual information: Effect of prior knowledge', *Frontiers in Psychology*, 9:1–14. [doi: 10.3389/fpsyg.2018.01734](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01734).
- Chowdhury, T., Holbrook, J. & Rannikmäe, M. 2020. Socioscientific issues within science education and their role in promoting the desired citizenry. *Science Education International*, 31(2):203–208. [doi: 10.33828/sei.v31.i2.10](https://doi.org/10.33828/sei.v31.i2.10).
- Colaço, D. 2020. Recharacterizing scientific phenomena. *European Journal for Philosophy of Science*, 10(2):1–19. [doi: 10.1007/s13194-020-0279-z](https://doi.org/10.1007/s13194-020-0279-z).
- Costa, A.M. 2009. Macroscopic vs. microscopic identification of the maturity stages of female horse mackerel. *ICES Journal of Marine Science*, 66(3):509–516. [doi: 10.1093/icesjms/fsn216](https://doi.org/10.1093/icesjms/fsn216).
- Dittmar, J. & Eilks, I. 2019. An interview study of german teachers' views on the implementation of digital media education by focusing on internet forums in the science classroom', *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 7(4):367–381. Available at: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1232746&site=ehost-live>.
- Dygdon, J.A. & Dienes, K.A. 2014. Generalized anxiety disorder and depression: A learning theory connection. *J. Depress Anxiety*, 3(146):1-6. 1044–2167.
- Eddy, M.D. 2018. The nature of notebooks: how enlightenment schoolchildren transformed the tabula rasa. *Journal of British Studies*, 57(2):275–307. [doi: 10.1017/jbr.2017.239](https://doi.org/10.1017/jbr.2017.239).
- Erman, E., Liliyasi, Ramdani, M., & Wakhidah, N. 2019. Addressing macroscopic issues: helping student form associations between biochemistry and sports and aiding their scientific literacy. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-019-09990-3>
- Erman, E. Martini. Rosdiana, L., & Wakhidah, N. 2021. Deep learning ability of students from superior and non-superior classes at microscopic level of protein deep learning ability of students from superior and non- superior classes at microscopic level of protein. *Journal of Physics: Conference Series*, 1747. [doi: 10.1088/1742-6596/1747/1/012009](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1747/1/012009).
- Faturrahman, M. 2016. Model-model perilaku pencarian informasi. *JIPPI (Jurnal Ilmu Perpustakaan dan Informasi)*, 1(1):74–91. Available at: <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jipi/article/view/101/66>.
- Gordon, M. 2009. Toward a pragmatic discourse of constructivism: reflections on lessons from practice. *Educational Studies*, 45(1):39–58. [doi: 10.1080/0013194080254-6894](https://doi.org/10.1080/0013194080254-6894).
- Hanushek, E.A., Kain, J.F., Markman, J.M., & Rivkin, S.G. 2003. Does peer ability affect student achievement?. *Journal of Applied Econometrics*, 18(5):527–544. [doi:](https://doi.org/)

[10.1002/jae.741](https://doi.org/10.1002/jae.741).

- Harini, N., Warkoyo, W. & Hermawan, D. 2015. Pangan Fungsional Makanan untuk Kesehatan'. [UMM Press](#).
- Hofer, B.K. 2004. Epistemological understanding as a metacognitive process: thinking aloud during online searching. *Educational Psychologist*, 39(1):43–55. [doi: 10.1207/s15326985ep3901\\_5](https://doi.org/10.1207/s15326985ep3901_5).
- Jennex, M. 2017. Big data, the internet of things, and the revised knowledge pyramid. *SIGMIS Database*, 48(4):[69–79](#).
- Jiang, J., Ji, S. & Long, G. 2020. Decentralized knowledge acquisition for mobile internet applications', *World Wide Web*, 23(5):2653–2669. [doi:10.1007/s11280-019-00775w](https://doi.org/10.1007/s11280-019-00775w).
- Kabakçı, I., Firat, M., Izmirli, S., & Kuzu, E,B. 2010. Opinions of teachers on using internet searching strategies: an elementary school case in Turkey. *Tojet - The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(1):49–61. [doi: 10.17569/tojq.48141](https://doi.org/10.17569/tojq.48141).
- Kuhlemeier, H. & Hemker, B. 2007. The impact of computer use at home on students' Internet skills. *Computers & Education*, 49(2):460–480. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.10.004>.
- Leonardi, P.M. 2017. The social media revolution: Sharing and learning in the age of leaky knowledge. *Information and Organization*, 27(1):47–59. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2017.01.004>.
- Lewis, J. & Leach, J. 2006. Discussion of socio-scientific issues: The role of science knowledge. *International Journal of Science Education*, 28(11):1267–1287. [doi: 10.1080/09500690500439348](https://doi.org/10.1080/09500690500439348).
- Martín-Gámez, C. & Erduran, S. 2018. Understanding argumentation about socio-scientific issues on energy: a quantitative study with primary pre-service teachers in Spain. *Research in Science & Technological Education*, 36(4):463–483. [doi: 10.1080/02635143.2018.1427568](https://doi.org/10.1080/02635143.2018.1427568).
- Miller, J.D. Ackerman, M.S., Laspra, B., & Huffaker, J. 2021. The acquisition of health and science information in the 21st century. *The Information Society*, 37(2):82–98. [doi: 10.1080/01972243.2020.1870022](https://doi.org/10.1080/01972243.2020.1870022).
- Myat, M. & Hlaing, N.N. 2020. Critical Study of John Locke ' s View on "Source of Idea". 11:69–73.
- Metzger, M.J., Flanagin, A.J., & Zwarun, L. 2003. College student web use, perceptions of information credibility, and verification behavior. *Computers & Education*, 41(3): 271–290. doi: [https://doi.org/10.1016/S0360-1315\(03\)00049-6](https://doi.org/10.1016/S0360-1315(03)00049-6).
- Myers, M.J. & Burgess, A.B. 2003. Inquiry-based laboratory course improves students' ability to design experiments and interpret data. *American Journal of Physiology Advances in Physiology Education*, 27(1–4):[26–33](#). [doi: 10.1152/advan.00028.2002](https://doi.org/10.1152/advan.00028.2002).
- Nelissen, S. & Van den Bulck, J. 2018. When digital natives instruct digital immigrants: active guidance of parental media use by children and conflict in the family. *Information, Communication & Society*, 21(3):375–387. [doi: 10.1080/1369118X](https://doi.org/10.1080/1369118X).

[2017.1281993.](#)

- Noperman, F. 2020. Pendidikan Sains dan Teknologi: Transformasi sepanjang masa untuk kemajuan peradaban. [Unib press.](#)
- Ozdemir, G. & Clark, D. 2007. An overview of conceptual change theories. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(64):351–361. [doi: 10.1021/jm00330a032.](#)
- Pahrudin, A., Irwandani, Triyana, E., Oktarisa, Y, & Anwar, C. 2019. The analysis of pre-service physics teachers in scientific literacy: focus on the competence and knowledge aspects. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1):52–62. [doi: 10.15294/jpii.v8i1.15728.](#)
- Papaevripidou, M., Irakleous, M. & Zacharia, Z.C. 2014. Designing a Course for Enhancing Prospective Teachers' Inquiry Competence pp. 263–278. [doi: 10.1007/978-3-319-58685-4.](#)
- Rodrigo, M.M.T. 2013. Impact of prior knowledge and teaching strategies on learning by teaching. *CEUR Workshop Proceedings*, 1009, [pp. 71–80.](#)
- Rubini, B., Ardianto, D, Setyaningsih, S, Sariningrum, A. 2019. Using socio-scientific issues in problem based learning to enhance science literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(012073). [doi: 10.1088/1742-6596/1233/1/012073.](#)
- Sandi, M.I. 2013. Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas X di Kota Bandung Berdasarkan Kategori Literasi Sains. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Small, G.W., Moody, T.D., & Siddarth, P. 2009. Your brain on google: patterns of cerebral activation during internet searching. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 17(2):116–126. doi: [https://doi.org/10.1097/JGP.0b013e3181953a02.](https://doi.org/10.1097/JGP.0b013e3181953a02)
- Subhani, M. & Osman, A. 2011. Mind is a tabula rasa. *Interdisciplinary Journal Of Contemporary Research In Business*, 3(3):[1173–1176.](#)
- Suryanda, A. 2018. Hubungan kebiasaan membaca dengan kemampuan literasi sains siswa SMA di Jakarta Timur. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 7(2):[161–171.](#)
- Taasoobshirazi, G., Heddy, B., Bailey, M., & Farley, J. 2016. A multivariate model of conceptual change. *Instructional Science*, 44(2):125–145. [doi: 10.1007/s11251-016-9372-2.](#)
- Tsai, M.J., Liang, J.C., Hou, H.T., & Tsai, C.C. 2012. University students' online information searching strategies in different search contexts. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(5):881–895. [doi: 10.14742/ajet.822.](#)
- Tsai, M.J., Hsu, C.Y. & Tsai, C.C. 2012. Investigation of high school students' online science information searching performance: the role of implicit and explicit strategies. *Journal of Science Education and Technology*, 21(2):246–254. [doi: 10.1007/s10956-011-9307-2.](#)
- Tytler, R. 2012. Socio-scientific issues, sustainability and science education. *Research in Science Education*, 42(1):155–163. [doi: 10.1007/s11165-011-9262-1.](#)
- Utomo, E.N.P. 2018. Pengembangan modul berbasis inquiry lesson untuk meningkatkan

literasi sains dimensi proses dan hasil belajar kompetensi keterampilan pada materi sistem pencernaan kelas XI. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 9(1):[45-60](#).

- Wade, S. & Kidd, C. 2019. The role of prior knowledge and curiosity in learning. *Psychonomic Bulletin and Review*, 26(4):1377-1387. [doi: 10.3758/s13423-019-01598-6](#).
- Wakhidah, N. 2007. Ilmu Alamiah Dasar. Malang: Prestasi Pustaka.
- Wakhidah, N. 2012. [Keterampilan membaca dan menulis dalam meningkatkan berpikir kritis dan literasi sains](#). Seminar nasional Prodi Pendidikan Sains S1 Unesa tahun 2012, pp. 71-84.
- Wakhidah, N. & Erman, E. 2021. Using information search strategy to reconstruct students' biology prior knowledge', *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 7(1):84-104. [doi: 10.30870/jppi.v7i1.9994](#).
- Wakhidah, N., Ibrahim, M. & Agustini, R. 2016. Scaffolding Pendekatan Saintifik: Strategi Untuk Menerapkan Pendekatan Saintifik [Dengan Mudah](#). Surabaya: Jaudar Press.
- Walker, K.A. & Zeidler, D.L. 2007. Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry'. *International Journal of Science Education*, 29(11):1387-1410. [doi: 10.1080/09500690601068095](#).
- Wang, K.H., Wang, T.H., Wang, W.L., & Huang, S.C. 2006. Learning styles and formative assessment strategy: enhancing student achievement in web-based learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(3):207-217. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2006.00166.x>.
- Zeidler, D.L. & Nichols, B.H. 2009. Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(49), [doi: 10.1007/BF03173684](#).
- Zhou, G. 2010. Conceptual change in science: A process of argumentation. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 6(2):101-110. [doi: 10.12973/ejmste/75231](#).
- Zhou, G. & Xu, J. 2007. Adoption of educational technology ten years after setting strategic goals: A Canadian university case. *Australasian Journal of Educational Technology*, 23(4):508-528. [doi: 10.14742/ajet.1249](#).