

VARIABEL-VARIABEL TERSEMBUNYI DALAM GURU MATEMATIKA KREATIF

by Prosiding Scan_30

Submission date: 02-Jul-2020 08:43AM (UTC+0700)

Submission ID: 1352423385

File name: Semnas_UNY_2013.pdf (261.79K)

Word count: 2397

Character count: 15815

VARIABEL-VARIABEL TERSEMBUNYI DALAM GURU MATEMATIKA KREATIF

Suryo Widodo

Universitas Nusantara PGRI Kediri
widodonusantara@yahoo.co.id

Abstrak

Berbagai penelitian tentang kreativitas telah banyak dilakukan baik pada guru maupun siswa. Pada umumnya penelitian kreativitas banyak dihubungkan dengan pemecahan masalah matematika. Dalam penelitian ini ingin diungkap variabel-variabel tersembunyi dalam subjek guru matematika kreatif sebagai temuan lain, dalam mengungkap tahap-tahap berpikir kreatif guru. Hasil penelitian ini menemukan bahwa guru kreatif memiliki kemampuan mengamati, menanya, menalar, menganalogi dan mencoba.

Kata kunci: mengamati, menanya, menalar, menganalogi dan mencoba

A. PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 menghendaki perubahan pola pikir guru dalam pembelajaran diantaranya, pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik melalui mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan membangun jejaring. Pembelajaran Menggunakan ilmu pengetahuan sebagai penggerak pembelajaran untuk semua mata pelajaran. Pembelajaran menuntun siswa untuk mencari tahu, bukan diberi tahu (*discovery learning*). Pembelajaran menekankan kemampuan berbahasa sebagai alat komunikasi, pembawa pengetahuan dan berfikir logis, sistematis, dan kreatif. Penilaian mengukur tingkat berfikir siswa mulai dari rendah sampai tinggi. Penilaian menekankan pada pertanyaan yang membutuhkan pemikiran mendalam [bukan sekedar hafalan]; mengukur proses kerja siswa, bukan hanya hasil kerja siswa. Penilaian menggunakan portofolio pembelajaran siswa. Guru mengarahkan siswa untuk berperilaku kreatif diantaranya: memberi tugas yang tidak hanya memiliki satu jawaban benar; mentolerir jawaban yang nyeleneh; menekankan pada proses bukan hanya hasil saja; memberanikan peserta didik untuk: mencoba, menentukan sendiri yang kurang jelas/lengkap informasi, memiliki interpretasi sendiri terkait pengetahuan/kejadian, memberikan keseimbangan antara kegiatan terstruktur dan spontan/ekspresif.

Dyers, J.H. et al (2011) mengatakan bahwa 2/3 dari kemampuan kreativitas seseorang diperoleh melalui pendidikan, 1/3 sisanya berasal dari genetik. Sebaliknya untuk kemampuan kecerdasan berlaku bahwa 1/3 kemampuan kecerdasan diperoleh dari pendidikan, 2/3 sisanya dari genetik. Artinya kita tidak dapat berbuat banyak untuk meningkatkan kecerdasan seseorang tetapi kita memiliki banyak kesempatan untuk meningkatkan kreativitas seseorang. Selanjutnya dalam penelitiannya Dyers (2011) menemukan bahwa pembelajaran berbasis kecerdasan tidak akan memberikan hasil signifikan (hanya peningkatan 50%) dibandingkan yang berbasis kreativitas (sampai 200%). Temuan ini memberikan banyak kesempatan pada guru untuk

meningkatkan kreativitas siswa. Untuk membuat siswa kreatif diperlukan guru yang kreatif. Guru kreatif sangat diperlukan dan mendesak untuk dipenuhi.

Banyak penelitian menunjukkan bahwa kreativitas dapat dipelajari dan dapat diterapkan dimana saja, sehingga pendidikan harus diarahkan pada penguatan keterampilan kreatif. Penelitian Widodo (2012) kreativitas guru dalam membuat masalah matematika kontekstual, ditemukan bahwa guru mampu membuat masalah matematika kontekstual yang memenuhi kriteria hasil produk kreatif yaitu kelancaran, keluwesan dan kebaruan. Dalam penelitian sebelumnya widodo (2011) juga menemukan bahwa dalam membuat masalah matematika kontekstual baru guru matematika dengan kualifikasi S-1 pendidikan matematika menggunakan (a) teknik inovasi mengganti kuantitas (bilangannya), (b) teknik inovasi mengganti konteksnya (c) teknik inovasi modifikasi pertanyaanya, dan (d) teknik inovasi menambah informasi. (2) dalam menghasilkan masalah matematika kontekstual baru guru matematika dengan kualifikasi S-1 matematika menggunakan (a) teknik inovasi mengganti bilangannya, (b) teknik inovasi mengganti konteksnya, dan (c) teknik inovasi menambah informasi. Namun demikian teknik-teknik inovasi yang digunakan kedua guru tersebut belum maksimal, jika dirujuk teknik-teknik inovasi yang dikembangkan oleh Vistro-Yu (2009). Beliau mengembangkan ide teknik inovasi untuk menghasilkan masalah baru yang diadaptasi dari teknik inovasi dalam bercerita: (1) penggantian – membuat masalah yang sama tetapi berubah kuantitas, jumlah, unit, bentuk, (2) penambahan – membuat masalah yang sama tetapi menambahkan informasi baru atau kendala atau menambah hambatan, (3) modifikasi – mengambil kuantitas atau bilangan yang diberikan tetap sama tetapi merubah masalah konteksnya, (4) mengkontekstualisasikan masalah agar masalah yang dibuat lebih relevan kepada siswa, (5) mengubah masalah di sekitar atau membalikkan masalah - mengambil masalah yang sama tetapi mengambil tujuan akhir sebagai yang diberikan dan yang diberikan sebagai tujuan akhir, (6) reformulasi – membuat masalah yang sama dalam representasi yang berbeda.

Berdasarkan analisis hasil PISA 2009, ditemukan bahwa dari 6 (enam) level kemampuan yang dirumuskan di dalam studi PISA, hampir semua peserta didik Indonesia hanya mampu menguasai pelajaran sampai level 3 (tiga) saja, sementara negara lain yang terlibat di dalam studi ini banyak yang mencapai level 4 (empat), 5 (lima), dan 6 (enam). Dengan keyakinan bahwa semua manusia diciptakan sama, interpretasi yang dapat disimpulkan dari hasil studi ini, hanya satu, yaitu yang kita ajarkan berbeda dengan tuntutan zaman. Artinya guru matematika perlu melatih diri untuk membuat soal dengan level tinggi (level 4, 5, dan 6)

Analisis hasil TIMSS tahun 2007 dan 2011 di bidang matematika dan IPA untuk peserta didik kelas 2 SMP juga menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda. Untuk bidang matematika, lebih dari 95% peserta didik Indonesia hanya mampu mencapai level menengah, sementara misalnya di Taiwan hampir 50% peserta didiknya mampu mencapai level tinggi dan advance. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa yang diajarkan di Indonesia berbeda dengan apa yang diujikan atau yang distandarkan di tingkat internasional.

Hasil analisis lebih jauh untuk studi TIMSS dan PIRLS menunjukkan bahwa soal-soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik dibagi menjadi empat kategori, yaitu: (1) *low* mengukur kemampuan sampai level *knowing*; (2) *intermediate* mengukur kemampuan sampai level *applying*; (3) *high* mengukur kemampuan sampai level *reasoning*; (4) *advance* mengukur kemampuan sampai level *reasoning with incomplete information*. Dari kenyataan inilah Kurikulum 2013 menekankan pada dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran, yaitu menggunakan pendekatan ilmiah.

Pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam pembelajaran semua mata pelajaran meliputi menggali informasi melalui pengamatan, bertanya, percobaan, kemudian mengolah data atau informasi, menyajikan data atau informasi, dilanjutkan dengan menganalisis, menalar, kemudian menyimpulkan, dan mencipta. Untuk mata pelajaran, materi, atau situasi tertentu, sangat mungkin pendekatan ilmiah ini tidak selalu tepat diaplikasikan secara prosedural. Pada kondisi seperti ini, tentu saja proses pembelajaran harus tetap menerapkan nilai-nilai atau sifat-sifat ilmiah dan menghindari nilai-nilai atau sifat-sifat nonilmiah. Pendekatan ilmiah pembelajaran disajikan berikut ini.

Dari uraian di atas dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut, “variabel-variabel apasaja yang dimiliki guru kreatif dalam membuat masalah matematika kontekstual? Tujuan penelitian ini adalah mengungkap variabel-variabel yang dimiliki guru kreatif dalam membuat masalah matematika kontekstual.

10

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Bila dilihat dari tujuannya untuk mengeksplorasi apa yang dilakukan guru dalam membuat masalah matematika kontekstual, maka penelitian ini tergolong penelitian eksploratif. Untuk memperoleh gambaran tersebut, peneliti memberikan tugas pada subjek, guru matematika SMP di kabupaten Kediri yaitu “Jimmy” (nama samaran) untuk membuat soal matematika kontekstual. Jimmy adalah dan Pamela (nama samaran) guru matematika SMP di Kota Kediri dengan kualifikasi akademik S-1 pendidikan matematika. Berdasarkan hasil tugas yang dibuat dua guru tersebut diketahui merupakan guru kreatif. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara mendalam, dengan Jimmy berdasarkan hasil tugas membuat masalah matematika kontekstual, yang sering disebut wawancara berbasis tugas. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti. Sedangkan instrumen pembantunya adalah alat perekam audio dan audiovisual (handycam) serta catatan peneliti selama proses penelitian. Langkah penelitian adalah sebagai berikut: Pertama, memilih subjek penelitian sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Kedua, memberikan tugas kepada guru untuk membuat soal kontekstual untuk memperoleh produk kreativitasnya. Ketiga, melakukan wawancara pada guru berdasarkan hasil tugas yang telah dikerjakan serta melakukan pengamatan langsung (dibantu dengan handycam). Keempat, menganalisis hasil tugas tertulis dan wawancara. Kelima, mengungkap kemampuan yang dimiliki oleh guru kreatif dalam membuat soal matematika kontekstual.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengungkapan berpikir kreatif Jimmy diketahui beberapa variabel tersembunyi yang dimiliki Jimmy. Selanjutnya variabel-variabel tersebut diungkap kembali dan dianalisis lebih lanjut data yang telah dihasilkan. Diantara variabel tersebut adalah kemampuan Jimmy dalam mengamati, membuat pertanyaan (menanya), menalar, menganalogi dan mencoba. Contoh masalah matematika buatan Jimmy

Penjual Minuman Cola di Sekolah

Pak Bejo berjualan minuman di depan sekolah. Pak Bejo memiliki 5 liter minuman cola dengan kadar 50%, untuk membuat minuman cola yang enak masih perlu ditambahkan air mineral hingga minuman cola memiliki kadar 20%. Berapa liter air mineral yang harus ditambahkan!

Diketahui :

5 liter minuman cola kadar 50%

$(5+x)$ liter minuman cola kadar 20%

Ditanyakan :

Berapa liter air mineral yang ditambahkan ?

Jawab :

Misal air mineral yang ditambahkan x liter.

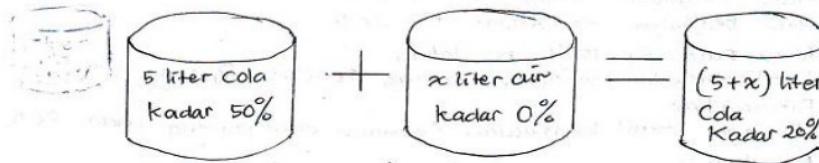
$(5+x)$ liter minuman cola kadar 20%.

$$\begin{aligned} 5 \cdot \frac{50}{100} + x \cdot \frac{0}{100} &= (5+x) \cdot \frac{20}{100} \\ 250 + 0 &= (5+x) \cdot 20 \rightarrow (\text{Ruas kiri dan ruas kanan dikali 100}) \\ 250 &= 100 + 20x \\ 250 - 100 &= 20x \\ 150 &= 20x \\ x &= 7.5 \end{aligned}$$

Jadi air mineral yang harus ditambahkan adalah 7.5 liter.

Cara lain :

Digambar terlebih dahulu,



$$\begin{aligned} 5 \cdot \frac{50}{100} + x \cdot \frac{0}{100} &= (5+x) \cdot \frac{20}{100} \\ 250 + 0 &= (5+x) \cdot 20 \rightarrow \text{Ruas kiri dan ruas kanan dikali 100} \\ 250 &= 100 + 20x \\ 150 &= 20x \\ x &= 7.5 \end{aligned}$$

Jadi air mineral yang harus ditambahkan adalah 7.5 liter.

Cara lain dengan menggunakan perbandingan,

Jumlahnya air dalam minuman cola	Kadar Cola dalam minuman
5	50 %
$5+x$	20 %

jika air ditambah maka kadar cola akan semakin kecil, berarti merupakan masalah perbandingan terbalik

$$\begin{aligned}\frac{5}{5+x} &= \frac{20\%}{50\%} \\ (5+x) \cdot 20\% &= 5 \cdot 50\% \\ 5 \cdot \frac{20}{100} + x \cdot \frac{20}{100} &= 5 \cdot \frac{50}{100} \\ 100 + 20x &= 250 \\ 20x &= 150 \\ x &= 7,5\end{aligned}$$

Jadi agar kadar cola menjadi 20% harus ditambah air 7,5 liter.

Jimmy dalam membuat masalah matematika kontekstual diawali dengan mengamati lingkungan sosial siswa atau sekolah. Hal ini ditunjukkan dengan petikan wawancara dengan Jimmy sebagai berikut:

Peneliti: Bagaimana bapak bisa menyusun soal tersebut?

Jimmy: Pada saat ini anak-anak sedang belajar tentang persentase, selanjutnya saya memikirkan, kegiatan apa yang dapat dihubungkan dengan persentase.

Peneliti: Terus?

Jimmy: Saya lihat penjual minuman cola di depan sekolah. Kebetulan cuaca lagi panas, terlihat banyak anak antri membeli es cola. Dan diantara penjual di sekolah penjual minuman kola ini yang paling laris.

.....

Peneliti: Darimana bapak dapat ide diskon dua kali?

Jimmy: Dari pengalaman jalan-jalan di mall seringkali ada diskon ganda seperti itu. Seperti saya ini punya kartu anggota club belanja. Sering mendapatkan diskon ganda, yaitu dari diskon promosi ditambah lagi diskon dari kepemilikan kartu.

.....

Dari hasil wawancara terlihat bahwa untuk membuat masalah matematika kontekstual, Jimmy selalu mengamati kejadian-kejadian di lingkungan siswa. Artinya Jimmy memiliki kemampuan lebih dalam hal pengamatan.

Jimmy mampu memunculkan banyak pertanyaan pada masalah matematika kontekstual yang telah dibuat. Hal ini ditunjukkan dengan petikan wawancara dengan Jimmy sebagai berikut:

Peneliti: Selain persentase kadar kola, apa masih ada ide lain?

Jimmy: Masih, misalnya: persentase untung/rugi dari penjualan minuman kola, menetapkan harga jual per gelas dengan persentase keuntungan tertentu. Misalkan banyak air mineral yang ditambahkan diketahui ditanyakan kadar kola setelah campurannya.

.....

Peneliti: Apakah ada ide lain selain waktu berpapasan kedua merpati?

Jimmy: Jika kedua merpati dilepas dari pangkalan yang sama, setelah berapa detik merpati andika dilepas agar merpati tiba secara bersamaan?

.....

Dari hasil wawancara terlihat bahwa untuk membuat masalah matematika kontekstual, Jimmy memiliki banyak ide dalam membuat pertanyaan. Artinya jika diberikan suatu masalah matematika Jimmy dapat memunculkan banyak pertanyaan dari masalah tersebut.

Jimy memiliki kemampuan menalar yang baik dalam membuat persamaan matematika maupun menentukan bilangan yang dijadikan informasi. Hal ini ditunjukkan dengan petikan wawancara dengan Jimy sebagai berikut:

Peneliti: dari mana bapak menetapkan bilangan 15 sebagai kecepatan merpati andika, 12 sebagai kecepatan merpati bagus dan 300 sebagai jarak antar pangkalan?

Jimy: Idenya dari Teka-teki jumlah dan kelipatan bilangan bulat. Diketahui dua bilangan bulat jika kelipatan 10 dari jumlah dua bilangan tersebut 270.

Peneliti: Maksudnya gimana? Saya kok belum jelas!

Jimy: Dalam soal tersebut $270 = 10x27$. 270 saya maknai jarak 10 saya maknai waktu dan 27 saya maknai kecepatan rata-rata.

Peneliti: Berarti dua bilangan itu bisa saya ambil 10 dan 17? Kenapa bapak ambil 15 dan 12?

Jimy: Memang 10 dan 17 jumlahnya 27, tetapi jarak pada soal dibuat 300 jadi $270 + 2x15 = 300$ jadi masing-masing kecepataanya 15m/det dan 12 m/detik.

Peneliti: Kenapa ditambah $2x15$?

Jimy: Disinilah letak masalahnya, sehingga soal ini tidak dapat dikerjakan secara langsung.

.....

Jimy memiliki kemampuan mencoba yang dilandasi penalaran (eksperimen) dalam menentukan informasi yang diketahui maupun persyaratan dalam masalah matematika kontekstual. Hal ini ditunjukkan dengan petikan wawancara dengan Jimy sebagai berikut:

Peneliti: bagaimana bapak menentukan kadar kola 20% dan 50%?

Jimy: Dari masalah tersebut diperoleh hubungan $5 \cdot 50\% + x \cdot 0/100 = (5+x) \cdot 20\%$. Selanjutnya bilangan bisa diubah-ubah sesuai dengan keinginan kita.

.....

Peneliti: darimana dapat ide 12800 sebagai uang pembelian, 8000 dan 16000 sebagai harga sate ayam dan sate kambing?

Jimy: dari persamaan $8000x + 16000y = 12800$ maka nilai x dan y dapat dicoba-coba sehingga persamaan $8000x + 16000y = 12800$ bernilai benar. 128000 harus merupakan kelipatan dari 8000 dan 16000.

.....

Jimy memiliki kemampuan menganalogi informasi, persamaan matematika dalam masalah matematika kontekstual ke konteks yang lain. Hal ini ditunjukkan dengan petikan wawancara dengan Jimy sebagai berikut:

Peneliti: dari konteks merpati pulang kandang diketahui merpati terbang siang sejauh 20 km ke arah kandang dan jika malam terbang 10 km berlawanan arah dengan kandang. Apakah bapak memiliki ide lain tentang konteks tersebut?

Jimy: Ada. Misalkan perjalanan burung migrasi. Jumlah burung yang meninggalkan/ masuk dalam kelompok perharinya. Jarak tempuh perharinya dibedakan antara berlawanan dengan arah angin atau searah. Konteks panjat pinang, dengan tinggi pinang 10 m, sekali panjat dapat menempuh 2 m, ketika istirahat mlorot (turun) 1 m. Berapa kali panjat peserta dapat mencapai puncak?

.....

Temuan diatas sesuai dengan temuan penelitian yang dilakukan Dyers (2011) bahwa orang kreatif atau para inovator memiliki kemampuan mengamati, menanya, menalar, mencoba dan membangun jejaring. Namun demikian Dyers tidak menemukan kemampuan membuat analogi bagi para inovator. Sehingga temuan penelitian ini dapat melengkapi apa yang ditemukan Dyers tersebut.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa guru kreatif memiliki: (1) dalam membuat masalah matematika kontekstual selalu mengawali dengan mengamati lingkungan sosial siswa atau sekolah; (2) kemampuan membuat banyak pertanyaan dalam membuat masalah matematika kontekstual; (3) kemampuan penalaran yang baik dalam membuat persamaan matematika maupun menentukan bilangan yang dijadikan informasi; (4) kemampuan mencoba yang dilandasi penalaran (eksperimen) dalam menentukan informasi yang diketahui maupun persyaratan dalam masalah matematika kontekstual; dan (5) kemampuan menganalogi informasi, persamaan matematika dalam masalah matematika kontekstual ke konteks yang lain.

Dengan adanya temuan tersebut disarankan (1) untuk LPTK sebaiknya melatih kemampuan mahasiswa calon guru dalam hal pengamatan, membuat pertanyaan, penalaran eksperimen, serta analogi; (2) untuk dilakukan pengembangan

E. DAFTAR PUSTAKA

- Dyers, J.H. et al. 2011. *Innovators DNA: Mastering the Five Skills of Disruptive Innovators*, Harvard Business Review.
- Ina V.S. Mullis et al. 2011. *TIMSS 2011 Assessment Frameworks*, Boston College: TIMSS & PIRLS International Study Center Lynch School of Education,
- Ina V.S. Mullis et al. 2011. *PIRLS 2011 Assessment Frameworks*, Boston College: TIMSS & PIRLS International Study Center Lynch School of Education,
- OECD. 2009, *Learning Mathematics for Life: A Perspective from PISA*, Paris: OECD
- Sharp, C. 2004. Developing young children's creativity: what can we learn from research?
- VISTRO-YU, C.P. 2009. *Using Innovation Techniques to Generate 'New' Problems*. Dalam Kaur, B. Yeap, B. Kapur, M. (eds) *Mathematical Problem Solving Yearbook 2009*, Singapore: World Scientific Publishing Co.
- Widodo, Suryo. 2010. *Pembelajaran Matematika yang Mendukung Kreativitas dan Berpikir Kreatif*. Jurnal Pendidikan Matematika. Vol. 1 No.1 Januari 2010 Hal 43 – 53. Malang: UMM
- Widodo, Suryo. 2011. *Teknik-Teknik Inovasi Yang Digunakan Guru SMP Dalam Membuat Soal Matematika Kontekstual*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA tanggal 14 Mei 2011 di Universitas Negeri Yogyakarta. ISBN: 978-979-99314-5-0

Widodo, Suryo. 2012. Profil Kreativitas Guru SMP Dalam Membuat Masalah Matematika Kontekstual Berdasarkan Kualifikasi Akademik. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, tanggal 10 November 2012 di Universitas Negeri Yogyakarta ISBN: 978-979-16353-8-7 (Hal MP-263-MP-270)

VARIABEL-VARIABEL TERSEMBUNYI DALAM GURU MATEMATIKA KREATIF

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

10%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

ebookdig.biz

Internet Source

1%

2

Saifuddin Saifuddin, Isnin Agustin Amalia. "PENGELOLAAN PEMBELAJARAN ALQUR'AN DI RA (STUDI KASUS PENGGUNA METODE QIRAATI)", AWLADY : Jurnal Pendidikan Anak, 2018

Publication

1%

3

Submitted to Jacobs University, Bremen

Student Paper

1%

4

Hendri Prastyo. "Pengembangan Soal Matematika Model PISA Menggunakan Konteks Kalimantan Timur", Jurnal Padeagogik, 2020

Publication

1%

5

b-ok.cc

Internet Source

1%

6

Submitted to University of Queensland

Student Paper

1%

7	Submitted to University of Hong Kong Student Paper	1 %
8	Submitted to UIN Syarif Hidayatullah Jakarta Student Paper	1 %
9	e-journal.unipma.ac.id Internet Source	1 %
10	jurnalbeta.ac.id Internet Source	1 %
11	Submitted to Unika Soegijapranata Student Paper	1 %
12	research.birmingham.ac.uk Internet Source	1 %
13	repository.uinjkt.ac.id Internet Source	1 %
14	Fahrurrozi Fahrurrozi. "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) dengan Pendekatan Scientific terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kecerdasan Emosional (Lesson Study pada Mata Kuliah Statistik Elementer)", Jurnal Elemen, 2015 Publication	1 %
15	supercontohskripsi.blogspot.com Internet Source	<1 %
16	jurnal.unmuhjember.ac.id Internet Source	<1 %

17	f.library.uny.ac.id Internet Source	<1 %
18	repository.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
19	Estin Nofiyanti, Nida Mariam. "Sintesis dan Karakterisasi Busa Poliuretan dari Minyak Goreng Bekas dan Toluene Diisosiyanat dengan Penambahan PEG-400", CHEESA: Chemical Engineering Research Articles, 2018 Publication	<1 %
20	Submitted to Ateneo de Manila University Student Paper	<1 %

Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off

Exclude matches Off