



Analisis Literasi Numerasi Mahasiswa melalui Penugasan Tabel Simpleks

Ika Santia

Universitas Nisantara PGRI Kediri

Email korespondensi: ikasantia@unpkediri.ac.id.

Diterima: 9 November 2022

Dipresentasikan: 12 November 2022

Disetujui terbit: 20 Desember 2022

ABSTRAK

Literasi numerasi merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh mahasiswa. Literasi numerasi adalah kecakapan dalam menggunakan angka-angka dan simbol-simbol matematika untuk memecahkan masalah praktis dalam konteks sehari-hari. Dalam perkuliahan riset operasi diidentifikasi terdapat 78,38% mahasiswa dapat menyelesaikan masalah program linier menggunakan program *POM-QM for Windows* akan tetapi 86,21% dari mahasiswa tersebut tidak dapat memahami simbol dan angka pada luaran program tersebut. Hal ini mengindikasikan kemampuan literasi numerasi mahasiswa perlu dianalisis lebih lanjut. Oleh karena itu dilakukan penelitian yang bertujuan menganalisis literasi numerasi mahasiswa dengan menggunakan penugasan tabel simpleks. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan metode studi kasus. Teknik sampling menggunakan *purposive sampling*. Subjek merupakan 37 mahasiswa teknik informatika kelas 2E. Analisis data menggunakan triangulasi teknik antara dua penugasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) 72,97% mahasiswa tidak dapat menuliskan fungsi kendala dan fungsi tujuan dengan benar; 2) 54,05% mahasiswa tidak dapat menentukan solusi pada tabel simpleks; 3) 81,08% mahasiswa tidak dapat menyatakan banyak proses iterasi pada tabel simpleks; dan 4) mahasiswa kesulitan dalam merepresentasikan informasi implisit menjadi reepresentasi simbolik.

Kata Kunci : Literasi Numerasi; Program Linier; Tabel Simpleks

PENDAHULUAN

Literasi merupakan kemampuan seseorang dalam mengolah dan memahami informasi saat melakukan proses membaca dan menulis, sedangkan numerasi adalah kemampuan untuk mengaplikasikan konsep bilangan dan keterampilan hitung di dalam kehidupan sehari-hari. Dari kedua definisi di atas maka literasi numerasi didefinisikan sebagai kecakapan dalam menggunakan angka-angka dan simbol-simbol matematika untuk memecahkan masalah praktis dalam konteks sehari-hari (Santia, 2019). Kemendikbud (2020) menyatakan bahwa literasi numerasi adalah pengetahuan dan kecakapan untuk menggunakan berbagai macam angka dan simbol terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah praktis dalam kehidupan sehari-hari lalu menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk serta menginterpretasi hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan. Menurut Pangesti (2018), literasi numerasi terdiri dari tiga aspek berupa berhitung, relasi numerasi, dan operasi aritmatika. Sedangkan menurut Santia (2018), tingkat kognitif menunjukkan proses berpikir yang dituntut atau diperlukan untuk dapat menyelesaikan masalah atau soal. Proses kognitif pada literasi membaca dan numerasi dibedakan menjadi tiga level. Pada literasi membaca, level tersebut adalah menemukan informasi, interpretasi dan integrasi, serta evaluasi dan refleksi. Pada numerasi, ketiga level tersebut adalah pemahaman, penerapan, dan penalaran (Mahmud & Pratiwi, 2019).



Penentuan pencapaian literasi numerasi bertolak pada prestasi siswa Indonesia di kancah Internasional dimana literasi membaca siswa Indonesia menempati peringkat 72 dari 77 negara, 70% dibawah kompetensi minimum. Disusul dengan kemampuan literasi matematika dan sains yang berada 71% dan 60% dibawah kompetensi minimum (OECD, 2017). Berdasarkan capaian literasi numerasi tersebut di atas, terlihat bahwa kemampuan literasi numerasi sangat penting untuk dikuasai peserta didik termasuk mahasiswa. Akan tetapi pentingnya kemampuan literasi numerasi tersebut kontradiktif dengan realita yang ada di lapangan. Hal ini terlihat pada perkuliahan riset operasi. Dalam perkuliahan tersebut teridentifikasi bahwa 78,38% mahasiswa dapat menyelesaikan masalah program linier menggunakan program *POM-QM for Windows* akan tetapi 86,21% dari mahasiswa tersebut tidak dapat memahami simbol dan angka pada luaran program tersebut. Hal ini mengindikasikan kemampuan literasi numerasi mahasiswa perlu dianalisis lebih lanjut. Oleh karena itu dilakukan penelitian yang bertujuan menganalisis literasi numerasi mahasiswa dengan menggunakan penugasan tabel simpleks.

Terkait indikator untuk menganalisis literasi numerasi mahasiswa digunakan rujukan indikator literasi numerasi berdasarkan OECD dan PISA (OECD, 2016; PISA, 2015). Anggrieni, dkk. (2018) menyatakan beberapa indikator yang digunakan sebagai acuan untuk mengukur kemampuan literasi numerasi seperti yang termuat dalam OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) meliputi: (1) kemampuan komunikasi; (2) kemampuan matematisasi; (3) kemampuan representasi; (4) kemampuan penalaran dan argumentasi; (5) kemampuan memilih strategi untuk memecahkan masalah; (6) kemampuan menggunakan bahasa dan operasi simbolis, formal dan teknis; (7) kemampuan menggunakan alat-alat matematika. Sedangkan Stacey (2018) menyatakan indikator kemampuan literasi numerasi menurut PISA yang terdiri dari 6 level sebagai berikut: (1) level pertama, siswa mampu menjawab pertanyaan dengan konteks yang umum serta semua informasi yang relevan tersedia dengan jelas; (2) level kedua, siswa mampu menafsirkan dan mengenali situasi dengan konteks yang memerlukan kesimpulan langsung, mengerjakan algoritma dasar, menggunakan rumus, melaksanakan prosedur atau kesepakatan dalam memecahkan masalah. Mampu menyimpulkan secara tepat dari hasil penyelesaiannya; (3) level 3, siswa mampu melaksanakan prosedur dengan jelas, termasuk prosedur yang memerlukan keputusan yang berurutan. Mampu menjabarkan berdasarkan hasil interpretasi dan alasan mereka; (4) level 4, siswa mampu mengerjakan dengan metode tertentu secara efektif dalam situasi yang kompleks tetapi konkret yang mungkin melibatkan hambatan-hambatan atau membuat asumsi-asumsi. Mampu memilih dan menggunakan representasi yang berbeda termasuk pada simbol; (5) level 5, siswa mampu mengembangkan dan bekerja dengan model untuk situasi yang kompleks. Mampu menggunakan pemikiran dan penalarannya serta secara tepat menghubungkan representasi simbol dengan situasi yang dihadapi. Mampu menjabarkan dan merumuskan hasil pekerjaannya; dan (6) level 6, siswa mampu membuat konsep, generalisasi dan menggunakan informasi berdasarkan penelaahan dan pemodelan dalam situasi yang kompleks. Mampu merumuskan hasil pekerjaannya dengan tepat dengan mempertimbangan penemuannya, penafsiran, pendapat dan ketepatan pada situasi nyata. Berdasarkan kedua kerangka indikator (OECD dan PISA) dikembangkan indikator analisis literasi numerasi mahasiswa pada penugasan tabel simpleks.

METODE

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan metode studi kasus. Teknik sampling menggunakan *purposive sampling*. Subjek merupakan 37 mahasiswa teknik informatika. Analisis data menggunakan triangulasi teknik antara dua penugasan. Penugasan pertama berbentuk tabel simpleks 1 fase dan penugasan kedua berbentuk tabel simpleks 2 fase. Kedua tabel simpleks yang diberikan merupakan luaran dari program *POM-QM for Windows*. Pada setiap penugasan, mahasiswa diminta menentukan: 1) fungsi tujuan; 2) fungsi kendala; 3) angka kunci; dan 4) nilai variabel bebas dan solusi akhir. Adapun instrumen penugasan pertama berisi soal program linier dengan metode simpleks 1 fase terlihat pada Gambar 1.

Iteration	Basic Variables	Quantity	500000 X1	600000 X2	0 slack 1	0 slack 2
Iteration 1	slack 1	20	2	3	1	0
0	slack 2	30	2	4	0	1
0	zj	0	0	0	0	0
	cj-zj		500.000	600.000	0	0
Iteration 2	X2	6.6667	0.6667	1	0.3333	0
0	slack 2	3.3333	-0.6667	0	-1.3333	1
0	zj	4.000.000	400000	600000	200000	0
	cj-zj		100.000	0	-200.000	0
Iteration 3	X1	10.0	1	1.5	0.5	0
0	slack 2	10.0	0	1.0	-1	1
0	zj	5.000.000	500000	750000	250000	0
	cj-zj		0	-150.000	-250.000	0

Gambar 1. Tabel Simpleks 1 Fase dengan program POM-QM for Windows

Sedangkan instrumen penugasan pertama berisi soal program linier dengan metode simpleks 2 fase terlihat pada Gambar 2.

Iteration	Basic Variables	Quantity	X1	X2	0 artific 1	0 slack 2	0 artific 3	0 surplus 3
Phase 1 - Iteration 1	artific 1	8	2	0	1	0	0	0
0	slack 2	15	0	2	0	1	0	0
1	artific 3	30	6	5	0	0	1	-1
0	zj	38	-8	-5	1	0	1	1
	cj-zj		8	5	0	0	0	-1
Iteration 2	X1	4	1	0	0.5	0	0	0
0	slack 2	15	0	2	0	1	0	0
1	artific 3	6	0	5	-3	0	1	-1
0	zj	6	0	-5	5	0	1	1
	cj-zj		0	5	-4	0	0	-1
Iteration 3	X1	4	1	0	0.5	0	0	0
0	slack 2	12.6	0	0	1.2	1	-0.4	0.4
0	X2	1.2	0	1	-0.6	0	0.2	-0.2
0	zj	0	0	0	2	0	2	0
	cj-zj		0	0	-1	0	-1	0
Phase 2	X1	4	1	0	0.5	0	0	0
0	slack 2	12.6	0	0	1.2	1	-0.4	0.4
5	X2	1.2	0	1	-0.6	0	0.2	-0.2
0	zj	18	3	5	1.5	0	-1	1

Gambar 2. Tabel Simpleks 2 Fase dengan program POM-QM for Windows

Setelah subjek mengerjakan kedua penugasan di atas maka dilakukan pengecekan keabsahan data dengan triangulasi teknik. Analisis kesesuaian dilakukan antar kedua jawaban subjek baik pada penugasan pertama maupun kedua. Adapun indikator literasi numerasi yang digunakan untuk menganalisis diturunkan dari definisi literasi yang digunakan pada bab pendahuluan. Indikator literasi numerasi tersebut dijabarkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kerangka Analisis Literasi Numerasi Berdasarkan Penugasan Tabel Simpleks

Level literasi numerasi	Deskripsi
rendah	Mahasiswa mampu: 1 a) menentukan banyaknya fase pada tabel simpleks; dan b) menentukan banyak iterasi yang terjadi.
	Mahasiswa mampu: 2 a) menentukan banyaknya fase pada tabel simpleks; b) menentukan banyak iterasi yang terjadi; dan c) menentukan variabel primer dan variabel tambahan (<i>slack, surplus, dan artificial</i>).
sedang	Mahasiswa mampu: 3 a) menentukan banyaknya fase pada tabel simpleks; b) menentukan banyak iterasi yang terjadi; c) menentukan variabel primer dan variabel tambahan (<i>slack, surplus, dan artificial</i>); dan d) menentukan fungsi kendala.
	Mahasiswa mampu: 4 a) menentukan banyaknya fase pada tabel simpleks; b) menentukan banyak iterasi yang terjadi; c) menentukan variabel primer dan variabel tambahan (<i>slack, surplus, dan artificial</i>); d) menentukan fungsi kendala; dan e) menentukan fungsi tujuan.
tinggi	Mahasiswa mampu: 5 a) menentukan banyaknya fase pada tabel simpleks; b) menentukan banyak iterasi yang terjadi; c) menentukan variabel primer dan variabel tambahan (<i>slack, surplus, dan artificial</i>); d) menentukan fungsi kendala; e) menentukan fungsi tujuan; dan f) menjelaskan perubahan fungsi tujuan dan fungsi kendala menjadi persamaan polinomial.
	Mahasiswa mampu: 6 a) menentukan banyaknya fase pada tabel simpleks; b) menentukan banyak iterasi yang terjadi; c) menentukan variabel primer dan variabel tambahan (<i>slack, surplus, dan artificial</i>); d) menentukan fungsi kendala; e) menentukan fungsi tujuan; f) menjelaskan perubahan fungsi tujuan dan fungsi kendala menjadi persamaan polinomial; dan g) menganalisis nilai variabel primer dan menyimpulkan jawaban akhir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Subjek mengerjakan penugasan pada Gambar 1 pada hari pertama (21 Oktober 2022) dan mengerjakan penugasan pada Gambar 2 pada hari kedua (28 Oktober 2022). Pelaksanaan penugasan di hari yang berbeda dikarenakan penggunaan pengecekan keabsahan data melalui triangulasi teknik yang diharapkan dengan pemberian selang waktu antara kedua penugasan maka didapatkan hasil yang bukan hanya kebetulan, dan subjek tidak terpengaruh pada jawaban penugasan sebelumnya. Adapun hasil rekapitulasi kedua penugasan digambarkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penugasan Tabel Simpleks

Aspek Penilaian	Jumlah Subjek yang Menjawab Benar untuk Setiap pertanyaan (Orang)					Level		
	Fungsi Tujuan	Fungsi Kendala	Variabel non-primer (Slack/Surplus/Artificial)	Angka Kunci	Solusi Akhir	Rendah	Sedang	Tinggi
Penugasan 1: Tabel simpleks 1 Fase	10	12	8	12	18	19	14	4
Penugasan 2: Tabel simpleks 2 Fase	6	8	5	10	16	26	8	3

Setelah didapatkan data pada Tabel 2 maka dipilih masing-masing subjek dari setiap level dengan menggunakan *purposive sampling*. Adapun pertimbangan yang digunakan adalah IPK mahasiswa yang dipilih relatif sama meskipun level literasi numerasi berbeda, serta kemampuan komunikasinya baik. Analisis literasi numerasi ketiga subjek terpilih dijabarkan sebagai berikut.

Analisis literasi numerasi subjek pada level literasi numerasi rendah (SR)

Gambar 3. Hasil Penugasan SR

Langkah pertama yang dilakukan SR saat menyelesaikan kedua penugasan adalah sama. SR membaca tabel simpleks satu fase pada penugasan pertama dan tabel simpleks dua fase pada penugasan kedua dengan nyaring. Saat penugasan pertama, SR menyatakan bahwa tabel simpleks yang diberikan pada soal merupakan tabel simpleks satu fase dengan tiga kali iterasi. Saat penugasan kedua, SR menyatakan bahwa tabel simpleks yang diberikan pada soal merupakan tabel simpleks dua fase dengan tiga kali iterasi. SR menyatakan variabel primer adalah x_1 dan x_2 , akan tetapi tidak dapat menentukan variabel nonprimer serta tanda pertidaksamaan pada fungsi kendala dengan benar. Menurut Basri, dkk. (2021), mahasiswa dengan kemampuan literasi numerasi rendah mampu memahami maksud soal tetapi tidak dapat mengidentifikasi apa yang diketahui dengan benar. Mahasiswa kesulitan dalam merepresentasikan simbol-simbol aljabar dan perubahan translasinya dengan tepat (Santia, dkk., 2021).

Analisis literasi numerasi subjek pada level literasi numerasi sedang (SS)

$$\begin{aligned} 2u_1 + 4u_2 &\leq 30 \\ \text{maka } 2u_1 + 4u_2 - s_1 &= 30 \\ 2u_1 + 3u_2 &\leq 20 \\ \text{maka } 2u_1 + 3u_2 - s_1 &= 20 \\ 2u_1 = 8 \text{ maka } 2u_1 - s_1 &= 8 \\ 2u_2 &\leq 15 \text{ maka } u_2 + A_1 = 15 \\ 6u_1 + 5u_2 &\geq 30 \text{ maka } 6u_1 + 5u_2 - s_1 + A_2 = 0 \end{aligned}$$

Gambar 4. Hasil Penugasan SS

Langkah yang dilakukan SS saat menyelesaikan kedua penugasan dimulai dengan membaca tabel simpleks satu fase pada penugasan pertama dan tabel simpleks dua fase pada penugasan kedua dengan liris. Saat penugasan pertama, SS menyatakan bahwa tabel simpleks yang diberikan pada soal merupakan tabel simpleks satu fase dengan tiga kali iterasi. SS menyatakan bahwa fungsi kendala menggunakan tanda pertidaksamaan kurang dari karena fungsi tujuannya adalah meminimumkan. SS menggunakan variabel primer x_1 dan x_2 , dan menambahkan variabel nonprimer S_1 sebagai variabel *slack* saat membentuk persamaan polinomial.

Saat penugasan kedua, SS menyatakan bahwa tabel simpleks yang diberikan pada soal merupakan tabel simpleks dua fase dengan tiga kali iterasi. SS menyatakan terdapat tiga fungsi kendala. SS menjelaskan bahwa fungsi kendala dengan tanda pertidaksamaan “ \geq ” memerlukan variabel *artificial* ketika dirubah menjadi persamaan fungsi polinomial. SS memahami alur perubahan dari pertidaksamaan menuju tabel simpleks akan tetapi SS tidak dapat menentukan penambahan variabel nonprimer dengan benar. SS tidak menyadari kesalahan penambahan variabel nonprimer yang memerlukan pengurangan variabel surplus sebelum ditambah variabel *artificial*. Hal ini ditujukan agar nilai pada fungsi tujuan tidak negatif saat iterasi telah selesai. Literasi numerasi SS menunjukkan bahwa mahasiswa kesulitan perlu mendapatkan pelatihan soal-soal berbasis literasi numerasi untuk meningkatkan kemampuan analisis numerik mereka (Mahmud & Pratiwi, 2019).

Analisis literasi numerasi subjek pada level literasi numerasi rendah (ST)

$$\begin{aligned} 2x_1 = 8 &\rightarrow x_1 = 4 \rightarrow x_1 + s_1 = 4 \\ 2x_2 \leq 15 &\rightarrow x_2 \leq 7,5 \rightarrow x_2 - 7,5 + s_1 = 0 \\ 6x_1 + 5x_2 \geq 30 &\rightarrow 6x_1 + 5x_2 - 30 + s_2 + A_1 = ? \\ \text{Jadi solusinya minimal pada } &-18 \end{aligned}$$

Gambar 5. Hasil Penugasan ST

Langkah yang dilakukan ST saat menyelesaikan kedua penugasan dimulai dengan mengamati tabel simpleks tanpa membaca tabel. Saat penugasan pertama, ST menyatakan bahwa tabel simpleks yang diberikan merupakan tabel simpleks satu fase dengan tiga kali iterasi. ST menuliskan fungsi kendala dan fungsi tujuan dengan benar, serta menjelaskan alur iterasi serta menyimpulkan solusi dengan benar. Sedangkan pada penugasan kedua, ST kesulitan dalam menambahkan variabel *surplus* dan menyimpulkan solusi akhir. Kesalahan dalam menyimpulkan solusi akhir terjadi dikarenakan ST tidak memperhitungkan keberadaan



variabel surplus sehingga solusi bernilai negatif. Apa yang telah dilakukan ST menunjukkan bahwa literasi numerasi mahasiswa juga dipengaruhi gaya kognitif (Patta, dkk., 2021). Mahasiswa dengan gaya kognitif impulsif seperti ST cenderung tidak merefleksikan ulang proses sebelum menyimpulkan solusi akhir.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) 72,97% mahasiswa tidak dapat menuliskan fungsi kendala dan fungsi tujuan dengan benar; 2) 54,05% mahasiswa tidak dapat menentukan solusi pada tabel simpleks; 3) 81,08% mahasiswa tidak dapat menyatakan banyak proses iterasi pada tabel simpleks; dan 4) mahasiswa dengan kemampuan literasi rendah, sedang, maupun tinggi tidak dapat merepresentasikan informasi implisit menjadi representasi simbolik bentuk aljabar. Saran untuk penelitian lebih lanjut dapat dikembangkan analisis literasi numerasi mahasiswa didasarkan pada gaya kognitif.

DAFTAR RUJUKAN

- Anggrieni, Novika, P., Indra, R.I. (2018). Analisis Kemampuan Literasi Matematika Siswa Kelompok Kecil Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Tipe PISA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan*. 472 – 481.
- Basri, H., Kurnadi, B., Tafriyanto, C. F., & Nugroho, P. B. (2021). Investigasi kemampuan numerasi mahasiswa calon guru matematika. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(2), 72-79.
- Mahmud, M. R., & Pratiwi, I. M. (2019). Literasi numerasi siswa dalam pemecahan masalah tidak terstruktur. *Kalamatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 69-88.
- Mendikbud. Surat Edaran Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2020 tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan Dalam Masa Darurat Penyebaran Covid-19 (2020).
- OECD. (2016). Mathematics Performance Programme Internationale for Student Assesment (PISA). <https://data.oecd.org/pisa/mathematics-performance-pisa.htm> [Diakses pada 1 November 2022]
- OECD. (2016). PISA (2015): Result in Focus. <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-infocus.pdf>. [Diakses pada 1 November 2022]
- OECD. (2017). *PISA for Development Assessment and Analytical Framework: Reading, Mathematics and Science (Preliminar)*. OECD Publishing.
- Pangesti, F. T. P. (2018). Menumbuhkembangkan literasi numerasi pada pembelajaran matematika dengan soal HOTS. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 5(9), 566-575.
- Patta, R., Muin, A., & Mujahidah, M. (2021). Kemampuan literasi numerasi ditinjau dari gaya kognitif reflektif-impulsif. *JIKAP PGSD: Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan*, 5(2), 212-217.
- Santia, I. (2018). Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa SMP Berdasarkan Motivasi Belajar Siswa. *JIPMat*, 3(2).
- Santia, I. (2019). *Membangun Literasi Matematis Melalui Pembelajaran Berbasis ML+3Cs*. Yogyakarta: Trusmedia Grafika.
- Santia, I., Purwanto, Subanji, Sudirman, & Sutawidjadja, A. (2021). Characteristics of Prospective Student Teacher's Representation in Solving Ill-Well Algebraic Problems. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1779, No. 1, p. 012001). IOP Publishing.
- Stacey, K. (2011). The PISA view Mathematics Literacy in Indonesia: *Journal on Mathematics Education (Indo-MS_JME)*. July 2011. Vol.2: 1-24