

## BIBLIOGRAFI

- Abdul Razak, O., Michael, A. J., Ahmad Basri, H., Cheong, Q. L., Choi, F. C., & Manoharan, D. (2003). *Exploring mathematics textbook Form 1*. Petaling Jaya: Pearson Malaysia.
- Anghileri, J. (1995). *Children's mathematical thinking in the primary years: Perspectives on children's learning*. London: Biddles Ltd.
- Anghileri, J., & Johnson, D. C. (1992). Arithmetic operations on whole numbers: Multiplication and division. Dlm. T. R. Post (Ed.), *Teaching mathematics in grades K-8: Research-based methods* (2 ed., hlm. 157-200). Boston: Allyn & Bacon.
- Aida Suraya, M.Y. (1996). Skim nombor perpuluhan bagi murid tahun lima sekolah rendah. Tesis Phd. tidak diterbitkan. Universiti Malaya.
- Aubrecht, G. J. (2004). Helping students come to grips with the meaning of division. *School science and mathematics*, 104(7), 313-321. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1949-594.2004.tb18250.x/abstract>.
- Baba, I. (2006). *Development of partitioning skills: A proposal for teaching fractions*. Disertasi tidak diterbitkan, Tohoku University.
- Behr, M. J., & Post, T. R. (1992). Teaching rational numbers and decimal concepts. Dlm. T. R. Post (Ed.), *Teaching mathematics in grade K-8: Research-based methods* (2 ed., m. 201-248). Boston: Allyn & Bacon.
- Behr, M. J., Harel, G., Post, T., & Lesh, R. (1992). Rational number, ratio and proportion. Dlm. D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (m. 209-333). New York, NY: MacMillan.
- Bielefeld, R.M. (2002). Basic skills versus conceptual understanding in mathematics education: The case of fraction division. *ZDM*, 34(3), 93-95. <http://www.springerlink.com/content/a486251707r4p408/fulltext.pdf?page=1>.
- Bezuk, N. S., & Armstrong, B. E. (1993). Understanding division of fractions. *The Mathematics Teacher*, 86(1), 43-51.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of education objectives: The classification of educational goals*. London: Longman.
- Brissiaud, R. (1992). A tool for number construction: Finger symbol sets. Dlm. J. Bideaud, C. Meljac & J. P. Fisher (Eds.), *Pathways to number: Children's developing numerical abilities* (m. 41-66). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (2003). *Qualitative research for education: An introduction to theories and methods* (4 ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Bulgar, S. (2003). Children's sense-making of division of fractions. *Journal of Mathematical Behavior*, 22, 319-334.

- Carraher, D. W. (1996). Learning about Fractions. Dlm. L. P. Steffe, P. Nesher, P. Cobb, G. A. Goldin & B. Greer (Eds.), *Theories of Mathematical Learning* (ms. 241-266). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cason, M. E. (2001). *Effect of instruction on third graders' fraction concepts and representations in receptive and expressive language*. Tesis tidak diterbitkan, University of Minnesota.
- Cathcart, W. G., Pothier, Y. M., Vance, J. H., & Bezuk, N. S. (2000). *Learning Mathematics in Elementary and Middle Schools*. New Jersey: Merrill, Prentice-Hall.
- Cianca, S. (2006). *Six Interpretations of Division with Fractions: An Exploratory Study with Preservice Teachers*. Tesis tidak diterbitkan, University of Toronto.
- Cobb, P., & Bauersfeld, H. (1995). Introduction: The coordination of psychological and sociological perspectives in mathematics education. Dlm. P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *The emergence of mathematical meaning: Interactive in classroom cultures* (m. 1-17). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Confrey, J. (1991). Learning to listen: A student's understanding of powers of ten. Dlm. E.v.Glasersfeld (Eds.), *Radical constructivisme in mathematics education* (111-138). Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic.
- Craig, D. S. (1999). *Preservice element teachers' problem posing and its' relationship to mathematical knowledge and attitudes*. Tesis tidak diterbitkan, Oklahoma State University, Oklahoma.
- Cresswell, J. W. (2008a). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* (2 ed.). London: Sage.
- \_\_\_\_\_ (2008b). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (3 ed.). New Jersey: Pearson.
- De Silva, T. (2001). *Quotient construct, inscriptional practices and instructional design*. Disertasi tidak diterbitkan, Arizona State University.
- Davis, G., Hunting, R., P, & Pearn, C. (1993). What might a fraction mean to a child and how would a teacher know? *Journal of Mathematics Behaviour*, 12(1), 63-76.
- Faulkenberry, E. E. D. (2003). *Secandary mathematics preservice teachers' conceptions of rational numbers*. Tesis tidak diterbitkan, Oklahoma State University, Oklahoma.
- Fischbein, E., Deri, M., Nello, M. S., & Marino, M. S. (1985). The role of implicit models in solving verbal problems in multiplication and division. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(1), 3-17.

- Foley, T. E. (2003). *Community college students' understanding of fractions: An investigation of the cognitive and metacognitive characteristics of students verbalizations while problem solving*. Disertasi tidak diterbitkan, University of Connecticut, Connecticut.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education* (6 ed.). New York: McGraw-Hill.
- Gager, W.A. (1968). *Contemporary college algebra and trigonometry*. New York: The McMillan Company.
- Ginsburg, H. P., Jacobs, S. F., & Lopez, L. S. (1998). *The teacher's guide to flexible interviewing in the classroom: Learning what children know about math*. Boston: Allyn & Bacon.
- Goh, P. C. (1998). *Konsepsi pelajar tingkatan dua tentang nisbah*. Disertasi Sarjana tidak diterbitkan, Univeristi Malaya, Kuala Lumpur.
- Gray, E., & Tall, D. (1994). Duality, ambiguity and flexibility: A Proceptual view of simple arithmetic *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(2), 115-141.
- Greer, B. (1987). Non-conservation of multiplication and division involving decimals. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18(1), 37-45.
- \_\_\_\_\_ (1992). Multiplication and division as models of situations. Dlm. D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (m. 276-295). New York: MacMillan.
- Gregg, J., & Gregg, D. U. (2007). Measurement and fair-sharing models for dividing fractions. *Mathematics Teaching in The Middle School*, 12(9), 490-496.
- Hackenberg, A. J. (2007). Units coordination and the construction of improper fractions: A revision of the splitting hypothesis. *Journal of Mathematical Behavior*, 26, 27-47.
- Hatfield, M. M., Edwards, N. T., Bitter, G. G., & Morrow, J. (2000). *Mathematics methods for elementary and middle school teachers* (4 ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Heddens, J. W., & Speer, W. R. (2001). *Today's Mathematics Part 1: Concepts and classroom methods* (10 ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (1992). Learning and teaching with understanding. Dlm. D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (m. 65-97). New York: Macmillan.
- Hunting, R. P. (1997). Clinical interview methods in mathematics education research and practice. *Journal of Mathematical Behavior*, 16(2), 145-165.

- Johnson, D. C. (1980). Types of research. Dlm. R. J. Shumway (Ed.), *Research in Mathematics Education* (m. 20-28). Reston: NCTM.
- Johnson, N. R. (1998). *A descriptive study of numbers sense and related misconceptions about selected rational number concepts exhibited by prospective elementary teachers*. Disertasi tidak diterbitkan, University of South Florida, South Florida.
- Kalder, R. S. (2007). Teaching preservice secondary teachers how to teach elementary mathematics concepts. *mathematics Teacher*, 101(2), 146-149.
- Kamii, C. (2001). Representation and abstraction in young children's numerical reasoning. Dlm. A. A. Cucuo (Ed.), *The roles of representation in school mathematics: 2001 Yearbook* (pp. 24-34). Reston, Virginia: NCTM.
- Kaput, J.J. (1991). Notation and representations as mediations of constructive processes. Dlm. E.V. Glersfeld (Ed). *Radical constructivism in mathematics education*. (hlm. 53-74). Netherlands: Kluwer Academy.
- Karen, C. (1992). The learning and teaching of school algebra. Dlm. D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (m. 390-419). New York: MacMillan.
- Kaufmann, J.E. & Schwitters, K. (2000). *Elementary algebra* (6 ed). Pacific Grove (CA): Brooke/ Cole.
- Kelly, A. E., & Lesh, R. A. (2000). *Handbook of research design in mathematics and science education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kementerian Pelajaran Malaysia. (2000). *Kajian antarabangsa sains dan matematik - ulangan*. Kuala Lumpur: Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan.
- \_\_\_\_\_ (2002). *Integrated Curriculum Specifications: Mathematics Form 1*. Kuala Lumpur: Pusat Perkembangan Kurikulum.
- \_\_\_\_\_ (2003). *Huraian Sukatan Pelajaran Matematik Tingkatan 2*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- \_\_\_\_\_ (2005a). *Ujian Penilaian Sekolah Rendah UPSR 2005*. Kuala Lumpur: Lembaga Peperiksaan Malaysia.
- \_\_\_\_\_ (2006a). *Integrated Curriculum Specifications: Year 6* Kuala Lumpur: Pusat Perkembangan Kurikulum.
- \_\_\_\_\_ (2006b). *Ujian Penilaian Sekolah Rendah UPSR 2005*. Kuala Lumpur: Lembaga Peperiksaan Malaysia.
- \_\_\_\_\_ (2007a). *Ujian Penilaian Sekolah Rendah UPSR 2005*. Kuala Lumpur: Lembaga Peperiksaan Malaysia.
- \_\_\_\_\_ (2004). *Kupasan mutu jawapan PMR 2004*. Rawang: Intiprint.

- \_\_\_\_\_ (2005b). *Kupasan mutu jawaban PMR 2005*. Rawang: Intiprint.
- \_\_\_\_\_ (2006c). *Kupasan mutu jawaban PMR 2006*. Rawang: Intiprint.
- \_\_\_\_\_ (2007b). *Kupasan mutu jawaban PMR 2007*. Rawang: Intiprint.
- Kieran, C. (1992). The learning and teaching of school algebra. Dlm. D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: MacMillan Publishing.
- Kieren, T. E. (1976). On the mathematical, cognitive, and instructional foundations of rational numbers. Dlm. R. E. Lesh (Ed.), *Number and measurement: Paper from a research workshop* Columbus, OH: ERIC/ SMEAC.
- \_\_\_\_\_ (1980). *Five faces of mathematical knowledge building*. Alberta: University of Alberta.
- \_\_\_\_\_ (1999). *Language use in embodied action and interaction in knowing fractions*. Kertas yang dibentangkan dalam The Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education.
- Lamon, S. J. (2001). Presenting and representing from fraction to rational numbers. Dlm. A. A. Cuoco & F. R. Curcio (Eds.), *The roles of representation in school mathematics* (ms. 146-165). Reston, Virginia: NCTM.
- Lasher, P. R. (2001). *Adilts' cpnceptulizations of fractions*. Disertasi tidak diterbitkan, Kent State University.
- Lee, J. E. (2007). Making sense of the traditional long division algorithm. *Journal of Mathematical Behavior*, 26, 48-59.
- Lial, M.L. & Hornbiy, J. (2008). *International algebra*. Boston: Terry McGinnis.
- Liu, Y., & Thompson, P. W. (2009). Teachers' understandings of proto-hypothesis testing. *Pedagogies*, 4(2), 126-138. Didapati pada 12/3/2010 dari <http://patthompson.net/PDFversions/2009LiuThompsHypTesting.pdf>.
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics: teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mark, N. K. (2001). Building on informal knowledge through instruction in a complex content domain: Partitioning, units, and understanding multiplication of fractions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(3), 267-296.
- Mamona-Downs, J., & Downs, M. (2002). Advanced mathematical thinking with a special reference to reflection on mathematical structure. Dlm. L. D. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (m. 165-196). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

- Marchionda, H. (2006). *Preservice teachers' procedural and conceptual understanding of fractions and the effects of inquire understanding*. Disertasi tidak diterbitkan, Clemson Universtiy, Clemson.
- Mayer, R. E. (2005). Conceptual understanding versus computational skill. Dlm. J. M. Royer (Ed.), *The cognitive revolution educational psychology* (m. 105-118). Connecticut: Information Age.
- McMillan, J. H. (2004). *Classroom Assessment: Principle and Practice for Effective Instruction* (3 ed.). New York: Pearson.
- Merriam, S. B. (2002). Case study. Dlm. S. B. Merriam (Ed.), *Qualitative research in practice: Examples for discussion and analysis* (m. 178-180). San Fracisco: Jossey-Bass.
- Merrill, W.L. (1987). Preservice teachers' understanding of division as assessed by concept mapping. Tesis tidak diterbitkan, Ohio State Univeristy, Ohio.
- Mohd. Johan, Z. (2002). *Perkaitan antara perdekatan belajar dan kemahiran menyelesaikan masalah dengan keupayaan menyelesaikan masalah bagi tajuk pecahan*. Tesis Phd. tidak diterbitkan. UKM, Selangor.
- Mulligan, J. T., & Mitchelmore, M. C. (1997). Young children intuitive models of multiplication and division. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(3), 309-321.
- Munirah, G & Noor Azlan, A.Z. (2000). A research into children's understanding of multiple representation strand of number sense in Penang, Malaysia. Pembentangan kertas kerja di The 9th International Congress on Mathematics Education, Tokyo Makuhari.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Neuman, D. (1998). Phenomenography: Exploring the roots of numeracy. *Journal for Research in Mathematics Education, Monograph Number 9*, 63-78.
- \_\_\_\_\_ (1999). Early learning and awareness of division: A phenomenographic approach. *Educational Studies in Mathematics*, 40, 101-128.
- Newton, D. P. (2000). *Teaching for understanding: What is it and how to do it*. London: RoutledgeFalmer.
- Nik Azis, N.P. (1987). *Children's Fractional Schemes*. Disertasi tidak diterbitkan, University of Georgia, Georgia.
- \_\_\_\_\_ (1999). *Pendekatan konstruktivisme radikal dalam pendidikan matematik*. Kuala Lumpur: Universiti Malaya.
- \_\_\_\_\_ (2003). *Pendidikan matematik di Malaysia dalam abad ke-21: harapan dan cabaran*. Kuala Lumpur: Universiti Malaya.

- \_\_\_\_\_ (2008). *Isu-isu kritikal dalam pendidikan matematik*. Kuala Lumpur: Universiti Malaya.
- Nik Suryani, N.A.R. (2002). *Skim peratus bagi pelajar tingkatan satu*. Tesis Phd. Tidak diterbitkan, Universiti Malaya, Kuala Lumpur.
- Noraini, I. (2006). *Teaching and learning of mathematics: Making sense and developing cognitive abilities*. Kuala Lumpur Utusan Publication & Distributors.
- \_\_\_\_\_ (2009). Isu dan cabaran dalam pengajaran dan pembelajaran. Dlm. I. Noraini & O. Shuki (Eds.), *Pengajaran dan pembelajaran: Teori dan praktis* Kuala Lumpur: McGrawHill.
- Noraini, I & Norjoharuddeen, M.N. (2008). *Assessing mathematical thinking in primary school in Malaysia*. Kuala Lumpur McGrawHill.
- Oksuz, C. (2004). *Children's understanding of algebraic fractions as quotients*. Disertasi tidak diterbitkan, Arizona State University, Arizona.
- Oksuz, C., & Middleton, J. A. (2007). Middle school children's understanding of algebraic fractions as quotients. *Int Online Journal of science Math Education*, 7, 1-14. Didapati pada 28/3/2010 dari. <http://www.upd.eduph/~ismed/online/articles/middle/introduction.htm>. Tarikh: 20.8.2010.
- Olive, J. (2001). Children's number sequences: An explanation of Steffe constructs and an extrapolation to rational numbers of arithmetic. *The Mathematics Educator*, 11, 4-9.
- \_\_\_\_\_ (2002). Bridging the gap: Using interactive computer tools to build fraction schemes. *The Children Mathematics* 8, 356-361.
- Olive, J., & Steffe, L. P. (2002). The construction of an iterative fractional scheme: the case of Joe. *Journal of Mathematical Behavior*, 20, 413-437.
- Olive, J., & Vomvori, E. (2006). Making sense of instruction on fractions when a student lacks necessary fractional schemes: The case of Tim. *Journal of Mathematical Behavior*, 25, 18-45.
- Ott, J. M., Snook, D. L., & Gibson, D. L. (1991). Understanding partitive division of fractions. *Arithmetic Teacher*, 39(2), 7-11.
- Paik, J. H. (2004). *Fraction concepts: A complex system of mapping*. Tesis tidak diterbitkan, Indiana University.
- Parmjit, S. (2005). An exploring into children mathematics thinking: Implication for teaching. In S. Parmjit & C. S. Lim (Eds.), *Improving teaching and learning of mathematics from research to practice* (pp. 81-108). Shah Alam: UITM.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods* (2 ed.). Newbury Park, CA: Sage Publication.

- Perlwitz, M. D. (2005). Dividing fractions: Reconciling self-generated solutions with algorithmic answers. *Mathematics Teaching in the Middle School* 10(6), 278-283.
- Periasamy, S., Marzita Puteh, Mohamed Khairuddi Yahya, Leong, K. L., & Rozaili Mohd. Ali. (2007). *Integrated Curriculum For Primary Schools: Mathematics Year 6 Textbook*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Piaget, J. (1950). *The psychology of intelligence* (M. Piercy & D. E. Berlyne, Terjemahan). London: Routledge Classics.
- \_\_\_\_\_ (1969). *The mechanisms of perception* (G. N. Seagram, Terjemahan). London: Routledge & Kegan Paul.
- Pitkethly, A., & Hunting, R., P. (1996). A review of recent research in the area of initial fraction concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 30, 5-38.
- Polya, G. (1973). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2ed). New Jersey: Priceton University. Diperoleh pada 13 April 2011 dari <http://serl.iiit.ac.in/cs6600/book.pdf>
- Ponthier, Y., & Sawada, D. (1983). Partitioning: Emergence of rational number ideas in young children, *14*(4), 307-317.
- \_\_\_\_\_ (1990). Partitioning: An approach to fractions. *Arithmetic teacher*, 38(4), 12-17.
- Reys, R. E., Lindquist, M. M., Lambdin, D. V., & Smith, N. L. (2007). *Helping children learn mathematics* (9 ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Reys, R. E., Lindquist, M. M., Lambdin, D. V., Smith, N. L., & Suydam, M. N. (2001). *Helping children learn mathematics* (6 ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Rittle-Johnson, B., & Koedinger, K. (2001). *Using cognitive models to guide instructional design: The case of fraction division*. Pembentangan dalam The 23rd Annual Conference of the Cognitive Science Society, Mahwah, NJ.
- Rodd, M. (1998). Division cultural expectations and cognitive capabilities. *Mathematics in School*, 40-42.
- Rothery, T. G. (2006). *English as a second language students using technological tools and multiple representations to learn the real number line*. Disertasi Tidak Diterbitkan, Arizona State University.
- Royer, J. M. (2005). From behaviorism to situated cognition: An examination of learning and instruction in the second half of the 20th century through the research and writing of Richard C. Anderson. Dlm. J. M. Royer (Ed.), *The cognitive revolution educational psychology (m. 41-85)*. Connecticut: Information Age.



- Rule, A. C., & Hallagan, J. E. (2006). *Preservice elementary teachers use drawings and make sets of materials to explain multiplication and division by fractions*. Pembentangan dalam The 2nd Annual Preparing Mathematicians to Educate Teachers (PMET) Conference, Oswego, New York.
- Saenz-Ludlow, A. (1994). Michael's fraction schemes. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(1), 50-85.
- \_\_\_\_\_ (2003). A collective chain of signification in conceptualizing fractions: A case of a fourth-grade class. *Journal of Mathematical Behavior*, 22, 181-211.
- Saul, M. (2001). Algebra: What are we teaching? Dlm. A. A. Cuoco & F. R. Curcio (Eds.), *The role of representation in school mathematics* (m. 35-43). Reston, Virginia: NCTM.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. Dlm. D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (hlm. 334-389) New York: MacMillan.
- \_\_\_\_\_ (2002). Research methods in (Mathematics) Education. Dlm. L. D. English, M. B. Bussi, G. A. Jones, R. A. Lesh & D. Tirosh (Eds.), *Handbook of international research mathematics education* (hlm. 435-487). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Sharifah Norul Akmar Syed Zamri. (1997). *Skim penolakan integer pelajar tingkatan dua*. Tesis Phd. tidak diterbitkan, Universiti Malaya, Kuala Lumpur.
- Sharp, B. D. (2004). *Children's knowledge of fractions*. Disertasi Phd. tidak diterbitkan, University of Virginia, Virginia.
- Sharp, J., & Adams, B. (2002 ). Children's constructions of knowledge for fraction division after solving realistic problems. *The Journal of Educational Research*, 95(6), 333-347.
- Shultz, H. S., & Shiflett, R. C. (2005). Reducing the sum of two fractions. *Mathematics teachers*, 98(7), 486-490.
- Singmuang, C. (2003). *Thai preservice middle school mathematics teachers' subject matter knowledge and knowledge of students' conceptions of division of rational numbers with respect to their classroom practices*. Disertasi tidak diterbitkan, Oregon State University, Oregon State.
- Skemp. (1978). Relational understanding and instrumental understanding. *The Arithmetic Teacher*, 26(3), 9-15.
- Stake, R. E. (2005). Case studies. Dlm N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (2 ed., hlm. 435-454). London: Sage Publications.
- Steffe, L. P. (1989). *A child generated multiplying scheme*. Kertas dibentang pada The North American Chapter of the Mathematical Group for the Psychology of Mathematics Education, New Brunswick, NJ.

- \_\_\_\_\_ (1990). *A child generated multiplying scheme*. Kertas dibentang pada The PME-NA Conference, Mexico.
- \_\_\_\_\_ (1991). The constructivist teaching experiment: Illustrations and implications' Dlm. E. von Glasersfeld (Ed.), *Radical constructivism in mathematics education* (ms. 177-194). Netherlands: Kluwer.
- \_\_\_\_\_ (1994). Children's multiplying schemes. Dlm. G. Harel (Ed.), *Developmental of multiplicative reasoning in the learning of mathematics* (m. 1-27). Ithca, NY: State University of New York Press.
- \_\_\_\_\_ (2000). Perspectives on constructivism in teacher education. Dlm. L. P. Steffe & P. W. Thompson (Eds.), *Radical constructivism in action building on the pioneering work of Ernst von Glasersfeld* (m. 277-288). London: RoutledgeFalmer.
- \_\_\_\_\_ (2002). A new hypothesis concerning children's fractional knowledge. *Journal of Mathematical Behavior*, 20, 267-307.
- \_\_\_\_\_ (2003). Fraction commensurate, composition, and adding schemes: Learning trajectories of Jason and Laura: Grade 5. *Journal of Mathematical Behavior*, 22, 237-295.
- \_\_\_\_\_ (2004). On the construction of learning trajectories of children: The case of commensurate fractions. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2), 129-162.
- \_\_\_\_\_ (2009). The composition and commensurate scheme. Dlm. L.P. Steffe & J. Olive (Eds.), *Children's Fractional Knowledge* (ms. 123-169). New York: Springer.
- Steffe, L., & Olive, J. (1991). The problem of fractions in elementary school. *The arithmetic teacher*, 38(9), 22.
- Steffe, L. P., & Thompson, P. W. (2000). Teaching experiment methodology: Underlying principles and essential elements In R. Lesh & A. E. Kelly (Eds.), *Research design in mathematics and science education* (pp. 267-307). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sternberg, R. J. (2006). *Cognitive Psychology* (4 ed.). USA: Thomson Wadsworth.
- Streefland, L. (1991). *Fractions in realistic mathematics education: A paradigm of developmental research*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer.
- Suhaidah Tahir. (2006). *Pemahaman konsep pecahan dalam kalangan tiga kelompok pelajar secara keratan lintang*. Tesis Phd. tidak diterbitkan, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor.
- Tirosh, D. (2000). Enhancing prospective teachers' knowledge of children's conceptions: The case of division of fractions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(1), 5-25.
- Ter Heege, H. (1985). The acquisition of basic multiplication skills. *Educational Studies of Mathematics*, 16, 375-388.

- Thompson, P. W. (1996). Imagery and the development of mathematical reasoning. Dlm. L.P. Steffe, B.P. Cobb, & G. Goldin (Ed), *Theories of learning mathematics* (m. 267-283). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Thompson, P. W., & Lambdin, D. (1994). Concrete materials and teaching for mathematical understanding. *The arithmetic teacher*, 41(9), 556-558.
- Thompson, P. W., & Saldanha, L. A. (2003). Fractions and multiplicative reasoning Dlm. J. Kilpatrick, G. Martin & D. Schifter (Eds.), *Research companion to the principles and standards for school mathematics* (ms. 95-114). Reston, VA: NCTM.
- TIMSS. (2004). *TIMSS 2007 International mathematics report: Findings from IEA's trends in International mathematics and science study at the fourth and eight grades*. Boston College: TIMSS & PURLS International Study Center.
- \_\_\_\_\_ (2008). *TIMSS 2007 International mathematics report: Findings from IEA's trends in International mathematics and science study at the fourth and eight grades*. Boston College: TIMSS & PURLS International Study Center.
- Tsay, J. J. (2005). *Pedagogical content knowledge in prospective elementary teachers: The schema of multiplication*. Disertasi tidak diterbitkan, University of Northern Colorado, Northern Colorado.
- Tzur, R. (1999). An integrated study of children's construction of improper fractions and the teacher's role in promoting the learning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(4), 390-417.
- \_\_\_\_\_ (2000). An integrated research on children's construction of meaningful, symbolic, partitioning-related conceptions, and the teacher's role in fostering that learning. *Journal of Mathematical Behavior*, 18(2), 123-147.
- Vanhille, L. S. (2003). *Fraction instruction that fosters multiplicative reasoning*. Disertasi tidak diterbitkan, University of Illinois.
- Van de Walle, J. A. (2004). *Elementary and middle school mathematics* (5 ed.). New York: Pearson.
- \_\_\_\_\_ (2007). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (6 ed.). Boston: Pearson.
- Von Glasersfeld, E. (1987a). Learning as a constructive activity. Dlm. C. Janvier (Ed.), *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics* (m. 215-225). London: Erlbaum.
- \_\_\_\_\_ (1987b). Preliminaries to any theory of representation. Dlm. C. Janvier (Ed.), *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics* (m. 215-225). London: Erlbaum.
- \_\_\_\_\_ (1989). Abstraction, re-presentation, and reflection, an interpretation of experience and Piaget's approach. Diterbitkan oleh Education Resources Information Centre (ERIC).

- \_\_\_\_\_ (1995). *Radical Constructivism: A way of knowing and learning*. Hong Kong: The Falmer.
- \_\_\_\_\_ (2001). The radical constructivist view of science. *Foundation of Science*, 6, 31-43.
- Von Glasersfeld, E., & Larochelle, M. (Eds.). (2007). *Key works in radical constructivism*. New York: Sense Publishers.
- Watanabe, T. (1991). *Coordination of units: An investigation of second grade children's pre-rational number concepts*. Disertasi tidak diterbitkan, Florida State of University Florida.
- \_\_\_\_\_ (2002). Representations in teaching and learning fractions. *Teaching Children Mathematics*, 8(8), 457-463.
- Weinberg, S.L. (2001). *Is there a connection between fractions and division? Students' Inconsistent Responses*. Pembentangan dalam The Annual Meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA.
- Weiss, E. (1971). *First course of algebra and number theory*. New York: Academic Press.
- Woodward, T. L. (1998). *Exploration of Grade 8 students' fraction sense*. Tesis tidak diterbitkan, Simon Fraser University.
- Yerushalmy, M., & Chazan, D. (2002). Flux in school algebra: Technology, and research on student learning and teacher knowledge. In L. D. English, M. B. Bussi, G. A. Jones, R. A. Lesh & D. Tirosh (Eds.), *Handbook of international research in mathematics education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Yimer, A. (2009). Engaging in-service teachers in mathematical problem-solving activities during professional development programs *Journal of Mathematics Education*, 2(1), 99-144
- Yin, R. K. (2003). *Case study research design and methods* (3 ed. Vol. 5). London: Sage.

## Analisis Kurikulum Tentang Pecahan Dalam Matematik KBSR

| Tahun | Bidang Pembelajaran       | Hasil Pembelajaran                                                                                                                                                               | Catatan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiga  | Pengenalan kepada pecahan | i) Mengenali satu keseluruhan, satu setengah, satu suku, dan tiga suku.                                                                                                          | <p><b><u>Istilah Rujukan:</u></b><br/>           i) Pecahan<br/>           ii) Bahagian<br/>           iii) Satu keseluruhan<br/>           iv) Setengah, Separuh<br/>           v) Satu suku<br/>           vi) Dua suku<br/>           vii) Tiga suku<br/>           viii) Pengangka<br/>           ix) Penyebut<br/>           x) Pembahagian sama<br/>           xi) Sama bahagian<br/>           xii) Bahagian xii) 'Per'</p> <p><b><u>Cadangan Perwakilan:</u></b><br/>           Simbol, Rajah, Piktorial<br/>           Bahasa, Dunia<br/>           kehidupan</p>                                                                                                                  |
|       |                           | ii) Menyatakan pecahan, bahagian, satu keseluruhan, satu setengah, satu suku, dan tiga suku dalam konteks tertentu.                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       |                           | iii) Membaca pecahan, bahagian, satu suku, dan tiga suku dalam konteks tertentu.                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       |                           | iv) Menulis $\frac{1}{2}$ , $\frac{1}{4}$ , dan $\frac{3}{4}$ dalam konteks tertentu.                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       |                           | v) Mengenali $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ dan $\frac{4}{4} = 1$ .                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       |                           | vi) Mengenali pecahan sebagai pembahagian sama dari satu keseluruhan.                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Empat | Pecahan wajar             | i) Menama dan menulis pecahan wajar dengan penyebut sehingga 10.                                                                                                                 | <p><b><u>Istilah Rujukan:</u></b><br/>           i) Pecahan wajar<br/>           ii) Pengangka<br/>           iii) Penyebut<br/>           iv) Kesetaraan pecahan<br/>           v) Satu per dua<br/>           vi) Setengah<br/>           vii) Separuh<br/>           viii) Suku<br/>           ix) Bahagian<br/>           x) Banding<br/>           xi) Paling ringkas<br/>           xii) Darab<br/>           xiii) Carta pecahan<br/>           xiv) Garis nombor<br/>           xv) Rajah<br/>           xv) Penyelesaian masalah</p> <p><b><u>Cadangan Perwakilan:</u></b><br/>           Simbol, Rajah, Piktorial,<br/>           Bahasa, dan Dunia<br/>           kehidupan.</p> |
|       |                           | ii) Membanding nilai bagi dua pecahan wajar yang bersifat - sama penyebut, atau pengangka 1 beza penyebut sehingga 10.                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       | Pecahan setara            | i) Menyatakan dan menulis pecahan setara bagi pecahan wajar.                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       |                           | ii) Menyatakan pecahan setara dalam bentuk paling ringkas.                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       | Penambahan pecahan        | i) Menambah 2 pecahan wajar yang sama penyebut sehingga 10 dalam bentuk yang paling ringkas dengan – pengangka 1 bagi kedua-dua pecahan atau dengan pengangka yang berbeza.      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       |                           | ii) Menambah 2 pecahan wajar dengan penyebut berlainan sehingga 10 dalam bentuk yang paling ringkas dengan – pengangka bernilai 1 bagi kedua-dua pecahan atau berbeza pengangka. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       |                           | iii) Menyelesaikan masalah pecahan yang melibatkan penambahan pecahan wajar.                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       | Penolakan pecahan         | i) Menolak 2 pecahan wajar yang sama penyebut sehingga 10 dalam bentuk yang paling ringkas dengan – pengangka 1 bagi kedua-dua pecahan atau dengan pengangka yang berbeza.       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       |                           | ii) Menolak 2 pecahan wajar dengan penyebut berlainan sehingga 10 dalam bentuk yang paling ringkas dengan – pengangka bernilai 1 bagi kedua-dua pecahan atau berbeza pengangka.  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       |                           | iii) Menyelesaikan masalah pecahan yang melibatkan penolakan pecahan wajar.                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Tahun | Bidang Pembelajaran | Hasil Pembelajaran                                                                                                                                                                                                               | Catatan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lima  | Pecahan tak wajar   | i) Menama dan menulis pecahan tak wajar dengan penyebut sehingga 10.<br>ii) Membanding nilai bagi dua pecahan tak wajar.                                                                                                         | <p><b>Istilah Rujukan:</b><br/> i) Pecahan tak wajar<br/> ii) Pengangka<br/> iii) Penyebut<br/> iv) Tiga per dua<br/> v) Satu Keseluruhan<br/> vi) Suku<br/> vii)Banding<br/> viii)Bahagian<br/> ix) Nombor bercampur<br/> x) Kesetaraan pecahan<br/> xi) Paling ringkas<br/> xii)Pendarab<br/> xiii)Garis nombor<br/> xiv)Rajah<br/> xv) Carta pecahan<br/> xvi)Boleh bahagi</p> <p><b>Cadangan Perwakilan</b><br/> Simbol, Rajah, Piktorial, Bahasa, dan Dunia kehidupan.</p> |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|       | Nombor bercampur    | i) Menama dan menulis pecahan wajar dengan penyebut sehingga 10.<br>ii) Menukar satu pecahan tak wajar ke dalam bentuk nombor bercampur dan sebaliknya.                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|       | Penambahan pecahan  | i) Menambah dua nombor bercampur dengan penyebut yang sama sehingga 10.<br>ii) Menambah dua nombor bercampur dengan penyebut yang berbeza sehingga 10.<br>iii)Menyelesaikan masalah penambahan yang melibatkan nombor bercampur. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|       | Penolakan pecahan   | i) Menolak dua nombor bercampur dengan penyebut yang sama sehingga 10.<br>ii) Menolak dua nombor bercampur dengan penyebut yang berbeza sehingga 10.<br>iii)Menyelesaikan masalah penolakan yang melibatkan nombor bercampur.    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|       | Pendaraban pecahan  | i) Darab nombor bulat dengan pecahan.<br>ii) Selesaikan masalah pecahan yang melibatkan darab.                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|       | Enam                | Penambahan pecahan                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | i) Menambah tiga nombor bercampur dengan penyebut yang sama sehingga 10.<br>ii) Menambah tiga nombor bercampur dengan penyebut yang berbeza sehingga 10.<br>iii)Menyelesaikan masalah penambahan yang melibatkan nombor bercampur. | <p><b>Istilah Rujukan:</b><br/> i) Pecahan wajar<br/> ii) Pengangka<br/> iii) Penyebut<br/> iv) Kesetaraan pecahan<br/> v) Satu per dua<br/> vi) Setengah<br/> vii)Separuh<br/> viii)Suku<br/> viii)Bahagian<br/> ix) Banding<br/> x) Paling ringkas<br/> xi) Darab<br/> xii) Carta pecahan<br/> xiii)Garis nombor<br/> xiv)Rajah<br/> xv) Penyelesaian masalah</p> <p><b>Cadangan Perwakilan</b><br/> Simbol, Rajah, Piktorial, Bahasa, dan Dunia kehidupan.</p> |
|       |                     | Penolakan pecahan                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | i) Menolak tiga nombor bercampur dengan penyebut yang sama sehingga 10.<br>ii) Menolak tiga nombor bercampur dengan penyebut yang berbeza sehingga 10.<br>iii)Menyelesaikan masalah penolakan yang melibatkan nombor bercampur.    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|       |                     | Pendaraban pecahan                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Darab nombor bulat dengan pecahan.                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|       |                     | Pembahagian pecahan                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | i) Bahagi pecahan dengan – satu nombor bulat atau satu pecahan.<br>ii) Bahagi nombor bercampur dengan – satu nombor bulat atau satu pecahan                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Sumber:

- i) Kementerian Pelajaran Malaysia (2003), *Huraian Kurikulum Matematik KBSR (Tahun 3)*, Pusat Perkembangan Kurikulum: Putrajaya.
- ii) Kementerian Pelajaran Malaysia (2004), *Huraian Kurikulum Matematik KBSR (Tahun 4)*, Pusat Perkembangan Kurikulum: Putrajaya.
- iii) Kementerian Pelajaran Malaysia (2006), *Huraian Kurikulum Matematik KBSR (Tahun 5)*, Pusat Perkembangan Kurikulum: Putrajaya.
- iv) Kementerian Pelajaran Malaysia (2006), *Huraian Kurikulum Matematik KBSR (Tahun 6)*, Pusat Perkembangan Kurikulum: Putrajaya.

## Lampiran B

*Bidang pembelajaran bagi operasi bahagi pecahan (diubahsuai dari Huraian Sukatan Pelajaran Tahun Enam, Kementerian Pelajaran Malaysia, 2006, hlm. 10).*

| Objektif Pembelajaran<br>(Murid akan diajar untuk...)        | Cadangan Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Hasil Pembelajaran<br>(Murid akan dapat...)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Catatan                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Membahagi pecahan dengan satu nombor bulat dan satu pecahan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru memodelkan operasi bahagi pecahan dengan pecahan sebagai perkongsian. Misalnya, <math>\frac{1}{2} \div \frac{1}{2} = 1</math></li> <li>▪ Separuh balang cecair dituangkan ke dalam separuh balang yang lain menghasilkan satu balang penuh cecair. Misalnya, <math>\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} = 2</math></li> <li>▪ Separuh balang cecair dituangkan ke dalam satu suku balang penuh cecair menghasilkan dua kali suku penuh balang cecair.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bahagi pecahan dengan               <ol style="list-style-type: none"> <li>i. satu nombor bulat</li> <li>ii. satu pecahan</li> </ol> </li> <li>▪ Bahagi nombor bercampur dengan               <ol style="list-style-type: none"> <li>i. satu nombor bulat</li> <li>ii. satu pecahan</li> </ol> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hadkan nilai penyebut bagi pecahan yang dibahagi sehingga 10.</li> <li>▪ Hadkan pembahagi (nombor bulat atau penyebut pecahan) sehingga 10.</li> </ul> |

## Lampiran C

Bidang pembelajaran bagi operasi bahagi pecahan (diubahsuai dari Huraian Sukatan Pelajaran Tingkatan Satu, Kementerian Pelajaran Malaysia, 2002, hlm. 12 & 13).

| Objektif Pembelajaran<br>(Murid akan diajar untuk...)                                                                                                                                                                                                                              | Cadangan Aktiviti<br>Pengajaran dan<br>Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                | Hasil Pembelajaran<br>(Murid akan dapat...)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Catatan                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami konsep operasi bahagi pecahan.</li> <br/><br/><br/><br/><br/><br/><br/><br/><br/><br/> <li>▪ Melakukan pengiraan yang melibatkan gabungan operasi tambah, tolak, darab dan bahagi pecahan bagi menyelesaikan masalah.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guna bahan konkrit, lukisan dan simbol bagi menerokai dan menyiasat proses bahagi pecahan.</li> <br/><br/><br/><br/><br/><br/><br/> <li>▪ Kemukakan masalah berkaitan situasi kehidupan seharian.</li> <li>▪ Guna bahan konkrit dan gambar rajah bagi menggambarkan pengiraan.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bahagi               <ul style="list-style-type: none"> <li>i. satu pecahan dengan satu nombor bulat,</li> <li>ii. satu pecahan dengan satu nombor pecahan,</li> <li>iii. satu nombor bulat dengan satu pecahan,</li> <li>iv. satu nombor bercampur dengan satu nombor bercampur yang lain.</li> </ul> </li> <li>▪ Bahagikan masalah melibatkan operasi bahagi pecahan.</li> <br/> <li>▪ Kira operasi bercampur yang melibatkan tambah, tolak, darab, dan bahagi dengan penggunaan tanda kurungan bagi pecahan.</li> <li>▪ Selesaikan masalah operasi bercampur yang melibatkan tambah, tolak, darab, dan bahagi dengan penggunaan tanda kurungan bagi pecahan.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Libatkan operasi bahagi sehingga 3 nombor termasuk nombor bulat, pecahan dan nombor bercampur.</li> <br/><br/><br/><br/><br/><br/><br/><br/><br/><br/> <li>▪ Beri penekanan kepada urutan penggunaan operasi dan tanda kurungan.</li> </ul> |



Lampiran D

Analisis Soalan Topik Pecahan Bagi UPSR (SJKC) Kertas 1 dan 2 Antara Tahun 2005 – 2007

| Tahun                                                        | Fokus                                                         | Soalan (K1)                           | Peratus                             | Soalan (K 2) | Peratus                            |                                    |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 2005                                                         | 1. Konsep pecahan                                             |                                       |                                     | S7           |                                    |                                    |
|                                                              | 2. Operasi pecahan                                            | S11, S13                              |                                     | S5           |                                    |                                    |
|                                                              | 3. Masalah bercerita pecahan melibatkan objek.                | S18                                   | $\frac{6}{40} \times 100$<br>= 15%  |              | $\frac{2}{20} \times 100$<br>= 10% |                                    |
|                                                              | 4. Masalah bercerita pecahan melibatkan peratus dan graf bar. | S27                                   |                                     |              |                                    |                                    |
|                                                              | 5. Masalah bercerita pecahan melibatkan isipadu bongkah.      | S31                                   |                                     |              |                                    |                                    |
|                                                              | 6. Masalah bercerita pecahan melibatkan panjang               | S35                                   |                                     |              |                                    |                                    |
| 1. Konsep pecahan.                                           |                                                               | $\frac{15}{40} \times 100$<br>= 37.5% |                                     | S2, S9       |                                    | $\frac{2}{20} \times 100$<br>= 10% |
| 2. Operasi pecahan.                                          | S8, S12, S14                                                  |                                       |                                     |              |                                    |                                    |
| 3. Masalah bercerita pecahan melibatkan berat dan purata.    | S15                                                           |                                       |                                     |              |                                    |                                    |
| 4. Masalah bercerita pecahan melibatkan peratus.             | S18                                                           |                                       |                                     |              |                                    |                                    |
| 5. Masalah bercerita pecahan melibatkan nisbah objek.        | S19                                                           |                                       |                                     |              |                                    |                                    |
| 6. Masalah bercerita pecahan melibatkan nisbah orang.        | S20                                                           |                                       |                                     |              |                                    |                                    |
| 7. Masalah bercerita pecahan melibatkan nisbah objek.        | S22                                                           |                                       |                                     |              |                                    |                                    |
| 8. Masalah bercerita pecahan melibatkan masa.                | S23                                                           |                                       |                                     |              |                                    |                                    |
| 9. Masalah bercerita pecahan melibatkan panjang.             | S25                                                           |                                       |                                     |              |                                    |                                    |
| 10. Masalah bercerita pecahan melibatkan isipadu.            | S29                                                           |                                       |                                     |              |                                    |                                    |
| 11. Masalah bercerita pecahan melibatkan nisbah dan peratus. | S35                                                           |                                       |                                     |              |                                    |                                    |
| 12. Masalah bercerita pecahan melibatkan isipadu bongkah.    | S36                                                           |                                       |                                     |              |                                    |                                    |
| 13. Masalah bercerita pecahan melibatkan luas permukaan.     | S37                                                           |                                       |                                     |              |                                    |                                    |
| 14. Masalah bercerita pecahan melibatkan statistik.          | S39                                                           |                                       |                                     |              |                                    |                                    |
| 2007                                                         | 1. Konsep pecahan.                                            |                                       | $\frac{12}{40} \times 100$<br>= 30% | S2           | $\frac{4}{20} \times 100$<br>= 20% |                                    |
|                                                              | 2. Perkaitan pecahan dengan nombor lain.                      | S1, S2                                |                                     | S5           |                                    |                                    |
|                                                              | 3. Operasi tambah dan tolak bagi nombor bercampur.            | S10                                   |                                     | S7           |                                    |                                    |
|                                                              | 4. Operasi tambah pecahan wajar kepada peratus.               | S13                                   |                                     |              |                                    |                                    |
|                                                              | 5. Operasi tolak nombor bercampur dalam jam dan minit.        | S15                                   |                                     |              |                                    |                                    |
|                                                              | 6. Masalah bercerita melibatkan operasi darab pecahan wajar.  | S18                                   |                                     |              |                                    |                                    |
|                                                              | 7. Masalah bercerita pecahan melibatkan peratus.              | S21                                   |                                     |              |                                    |                                    |
|                                                              | 8. Masalah bercerita pecahan melibatkan masa.                 | S22, S23                              |                                     | S19          |                                    |                                    |
|                                                              | 9. Masalah bercerita melibatkan panjang.                      | S25                                   |                                     |              |                                    |                                    |
|                                                              | 10. Masalah bercerita melibatkan berat.                       | S26                                   |                                     |              |                                    |                                    |
|                                                              | 11. Masalah bercerita melibatkan statistik.                   | S31                                   |                                     |              |                                    |                                    |

### Analisis Soalan Topik Pecahan Bagi UPSR Kertas 1 dan Kertas 2 Antara Tahun 2005 – 2007

| Tahun | Fokus                                                         | Soalan (K1)  | Perwakilan           | Peratus                               | Soalan (K 2) | Perwakilan     | Peratus                            |
|-------|---------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|---------------------------------------|--------------|----------------|------------------------------------|
| 2005  | 1. Konsep pecahan                                             |              |                      | $\frac{6}{40} \times 100$<br>= 15%    | S7           | <b>R, B</b>    | $\frac{2}{20} \times 100$<br>= 10% |
|       | 2. Operasi pecahan                                            | S11, S13     | <b>S</b>             |                                       | S5           | <b>S</b>       |                                    |
|       | 3. Masalah bercerita pecahan melibatkan objek.                | S18          | <b>S, B, D</b>       |                                       |              |                |                                    |
|       | 4. Masalah bercerita pecahan melibatkan peratus dan graf bar. | S27          | <b>S, R, B, D</b>    |                                       |              |                |                                    |
|       | 5. Masalah bercerita pecahan melibatkan isipadu bongkah.      | S31          | <b>S, R, B</b>       |                                       |              |                |                                    |
|       | 6. Masalah bercerita pecahan melibatkan panjang               | S35          | <b>S, R, B, D</b>    |                                       |              |                |                                    |
| 2006  | 1. Konsep pecahan.                                            |              |                      | $\frac{15}{40} \times 100$<br>= 37.5% | S2, S9       | <b>S, R, B</b> | $\frac{2}{20} \times 100$<br>= 10% |
|       | 2. Operasi pecahan.                                           | S8, S12, S14 | <b>(P), (S), (S)</b> |                                       |              |                |                                    |
|       | 3. Masalah bercerita pecahan melibatkan berat dan purata.     | S15          | <b>S</b>             |                                       |              |                |                                    |
|       | 4. Masalah bercerita pecahan melibatkan peratus.              | S18          | <b>S, P, D, B</b>    |                                       |              |                |                                    |
|       | 5. Masalah bercerita pecahan melibatkan nisbah objek.         | S19          | <b>S, B, D</b>       |                                       |              |                |                                    |
|       | 6. Masalah bercerita pecahan melibatkan nisbah orang.         | S20          | <b>S, R, B</b>       |                                       |              |                |                                    |
|       | 7. Masalah bercerita pecahan melibatkan nisbah objek.         | S22          | <b>S, P, B, D</b>    |                                       |              |                |                                    |
|       | 8. Masalah bercerita pecahan melibatkan masa.                 | S23          | <b>S, R, B, D</b>    |                                       |              |                |                                    |
|       | 9. Masalah bercerita pecahan melibatkan panjang.              | S25          | <b>S, D</b>          |                                       |              |                |                                    |
|       | 10. Masalah bercerita pecahan melibatkan isipadu.             | S29          | <b>S, P, D, B</b>    |                                       |              |                |                                    |
|       | 11. Masalah bercerita pecahan melibatkan nisbah dan peratus.  | S35          | <b>S, R, B, D</b>    |                                       |              |                |                                    |
|       | 12. Masalah bercerita pecahan melibatkan isipadu bongkah.     | S36          | <b>S, P, B</b>       |                                       |              |                |                                    |
|       | 13. Masalah bercerita pecahan melibatkan luas permukaan.      | S37          | <b>S, R, B</b>       |                                       |              |                |                                    |
|       | 14. Masalah bercerita pecahan melibatkan statistik.           | S39          | <b>S, R, D, B</b>    |                                       |              |                |                                    |
| 2007  | 1. Konsep pecahan.                                            |              |                      | $\frac{13}{40} \times 100$<br>= 30%   | S2           | <b>R</b>       | $\frac{4}{20} \times 100$<br>= 20% |
|       | 2. Perkaitan pecahan dengan nombor lain.                      | S1, S2       | <b>S</b>             |                                       | S5           | <b>S</b>       |                                    |
|       | 3. Operasi tambah dan tolak bagi nombor bercampur.            | S10          | <b>S</b>             |                                       | S7           | <b>S</b>       |                                    |
|       | 4. Operasi tambah pecahan wajar kepada peratus.               | S13          | <b>S</b>             |                                       |              |                |                                    |
|       | 5. Operasi tolak nombor bercampur dalam jam dan minit.        | S15          | <b>S</b>             |                                       |              |                |                                    |
|       | 6. Masalah bercerita melibatkan operasi darab pecahan wajar.  | S18          | <b>S, B, R</b>       |                                       |              |                |                                    |
|       | 7. Masalah bercerita pecahan melibatkan peratus.              | S21          | <b>S, B, D</b>       |                                       |              |                |                                    |
|       | 8, 9. Masalah bercerita pecahan melibatkan masa.              | S22, S23     | <b>P, B, D</b>       |                                       | S19          | <b>S, R, D</b> |                                    |
|       | 10. Masalah bercerita melibatkan panjang.                     | S25          | <b>P, B, D</b>       |                                       |              |                |                                    |
|       | 11. Masalah bercerita melibatkan berat.                       | S26          | <b>P, B, D</b>       |                                       |              |                |                                    |
|       | 12. Masalah bercerita melibatkan statistik.                   | S31          | <b>P, R, B</b>       |                                       |              |                |                                    |

**Petunjuk Bagi Perwakilan: S: Simbol; P: Piktorial; R: Rajah; B: Bahasa; D: Dunia Kehidupan**

Lampiran E

Analisis Soalan Topik Pecahan Bagi PMR Kertas 1 dan Kertas 2 Antara Tahun 2005 – 2007

| Tahun | Fokus                                                                      | Soalan (K1) | Peratus                             | Soalan (K 2) | Peratus                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|
| 2005  | 1. Gandaan sepunya terkecil                                                | S3          | $\frac{1}{40} \times 100$<br>= 2.5% |              | $\frac{6}{20} \times 100$<br>= 30% |
|       | 2. Operasi bercampur (darab dan tolak) melibatkan nombor negetif pecahan.  |             |                                     | S2           |                                    |
|       | 3. Kuasa tiga melibatkan nombor negetif pecahan wajar.                     |             |                                     | S3           |                                    |
|       | 4. Pecahan dalam trigonometri.                                             |             |                                     | S5           |                                    |
|       | 5. Pecahan dalam ungkapan algebra.                                         |             |                                     | S13          |                                    |
|       | 6. Pecahan dalam persamaan algebra.                                        |             |                                     | S14          |                                    |
|       | 7. Operasi bercampur (darab dan bahagi) melibatkan pecahan sebagai indeks. |             |                                     | S16          |                                    |
| 2006  | 1. Pecahan dalam ukuran sudut.                                             | S3          | $\frac{3}{40} \times 100$<br>= 7.5% |              | $\frac{9}{20} \times 100$<br>= 45% |
|       | 2. Pecahan dalam penyelesaian masalah nombor bulat.                        | S4          |                                     |              |                                    |
|       | 3. Pecahan dalam penyelesaian masalah masa dan wang.                       | S30         |                                     |              |                                    |
|       | 4. Operasi bercampur (tolak dan bahagi) melibatkan pecahan.                |             |                                     | S1           |                                    |
|       | 5. Operasi bercampur (darab dan tolak) melibatkan pecahan.                 |             |                                     | S2           |                                    |
|       | 6. Punca kuasa dua melibatkan pecahan.                                     |             |                                     | S3           |                                    |
|       | 7. Pecahan dalam trigonometri.                                             |             |                                     | S6           |                                    |
|       | 8. Pecahan dalam persamaan linear.                                         |             |                                     | S10          |                                    |
|       | 9. Pecahan dalam ungkapan algebra.                                         |             |                                     | S12          |                                    |
|       | 10. Pecahan dalam persamaan algebra.                                       |             |                                     | S13          |                                    |
|       | 11. Operasi darab yang melibatkan pecahan sebagai indeks.                  |             |                                     | S16          |                                    |
|       | 12. Nisbah yang melibatkan pecahan.                                        |             |                                     | S17          |                                    |
| 2007  | 1. Perbandingan nilai pecahan.                                             | S2          | $\frac{3}{40} \times 100$<br>= 7.5% |              | $\frac{5}{20} \times 100$<br>= 25% |
|       | 2. Penukaran pecahan kepada perpuluhan.                                    | S3          |                                     |              |                                    |
|       | 3. Pecahan dalam ketaksamaan linear.                                       | S27         |                                     |              |                                    |
|       | 4. Kuasa tiga yang melibatkan pecahan wajar.                               |             |                                     | S3           |                                    |
|       | 5. Pecahan dalam persamaan linear.                                         |             |                                     | S4           |                                    |
|       | 6. Pecahan dalam ungkapan algebra.                                         |             |                                     | S9           |                                    |
|       | 7. Operasi bahagi yang melibatkan pecahan sebagai indeks.                  |             |                                     | S12          |                                    |
|       | 8. Pecahan dalam trigonometri.                                             |             |                                     | S20          |                                    |
|       | 9. Pecahan dalam ungkapan algebra.                                         |             |                                     |              |                                    |

## PELAN TEMU DUGA PERTAMA

### Gambaran Pecahan (GP)

#### Tugasan GP1: Gambaran 1/2

1. Apakah yang tergambar dalam fikiran anda, bila saya sebut satu perdua?
2. Selain itu, apa lagi yang tergambar oleh anda tentang satu perdua?
3. Bagaimanakah anda tahu itu satu perdua?

Jika murid tidak berjaya, tanya mereka soalan berikut:

(Letakkan beberapa cip di hadapan murid).

- a. Jelaskan bagaimanakah anda membentuk satu perdua?

(Letakkan sehelai kertas jalur di hadapan murid).

- b. Jelaskan bagaimanakah anda membina satu perdua?

#### Tugasan GP2: Gambaran 1/3 dan 2/3

Ulangi prosedur dan soalan di atas dengan satu pertiga dan dua pertiga.

#### Tugasan GP3: Gambaran 3/3

1. Bila saya kata tiga pertiga, apakah yang mula-mula terbayang dalam fikiran anda?
2. Selain itu, apa lagi yang terbayang dalam fikiran anda tentang tiga pertiga?
3. Bagaimanakah anda tahu itu tiga pertiga?

Jika murid tidak berjaya, tanya soalan berikut:

(Letakkan satu kertas jalur di hadapan murid)

- a. Bagaimanakah anda membina satu per tiga?
- b. Bagaimanakah anda membina dua pertiga menggunakan bahan yang sama.
- c. Seterusnya, cuba bentukkan tiga pertiga.

(Ulangi soalan a hingga c dengan menggunakan cip kertas)

#### Tugasan GP4: Gambaran 4/3 dan 7/3

Ulangi prosedur dan soalan di atas dengan 4/3 dan 7/3.

### Mewakilkkan Pecahan Wajar (WPW)

#### Tugasan WPW1: Mewakilkkan 1/2, 1/3 dan 2/3

Letakkan beberapa helai kertas jalur (4 hingga 6 bahagian), dan 9 cip kertas di hadapan murid.

Satu perdua

Kad 1

Satu pertiga

Kad 2

Dua pertiga

Kad 3

(Berikan “kad 1” dan 1 kertas jalur kosong kepada murid)

1. Cuba baca perkataan yang terdapat pada “kad 1”.
2. Sekiranya seorang kawan minta pertolongan anda untuk jelaskan satu perdua dengan menggunakan bahan ini, bagaimanakah anda lakukan?

(Jika murid berjaya, berikan kertas jalur 4 petak, 6 petak, diikuti dengan 4 cip kertas dan seterusnya 6 cip kertas dengan mengulangi soalan 1 hingga 3)

Jika murid tidak berjaya, letakkan kertas jalur (2 petak) di hadapan murid, mintanya jelaskan bagaimanakah membentuk satu perdua.

(Berikan kad 2 dan 1 jalur kosong kepada murid)

- a. Bagaimanakah anda tahu itu betul?
- b. Cuba jelaskan jawapan anda dengan lebih lanjut lagi.

(Jika murid berjaya, berikan kertas jalur 6 petak, diikuti dengan 6 cip kertas dan 9 cip kertas dengan mengulangi soalan 1, 2 dan 3 dengan merujuk kepada kad 2 dan kad 3.

Jika murid tidak berjaya, letakkan kertas jalur (3 petak) di hadapan murid, mintanya jelaskan bagaimanakah membentuk satu pertiga dan dua pertiga).

## **Tugasan WPW2: Mewakilkkan 1/4 dan 2/4**

Letakkan beberapa helai kertas jalur (4 hingga 8 bahagian) dan 12 kertas cip di hadapan murid.

Satu perempat

Kad 1

Dua perempat

Kad 2

(Berikan “kad 1” dan 1 kertas jalur kosong kepada murid)

1. Cuba baca perkataan yang tercatat pada “kad 1”.
2. Jika seorang kawan minta pertolongan anda untuk jelaskan pecahan yang tercatat pada kad 1 dengan menggunakan bahan yang diberikan, bagaimanakah anda lakukan?

(Jika murid berjaya, berikan kertas jalur 8 petak, diikuti dengan 4 kertas cip dan seterusnya 8 kertas cip dengan mengulangi soalan 1)

Jika murid tidak berjaya, letakkan kertas jalur (4 petak) di hadapan murid, mintanya jelaskan bagaimanakah membentuk satu perempat.

(Berikan “kad 2” dan 1 jalur kosong kepada murid)

3. Bagaimanakah anda tahu itu betul?
4. Cuba jelaskan jawapan anda dengan lebih lanjut lagi.

(Jika murid berjaya, berikan kertas jalur 8 petak, diikuti dengan 4 dan 8 kertas cip dengan mengulangi soalan 1, 2 dan 3 dengan merujuk pada “kad 2”)

Jika murid tidak berjaya, letakkan kertas jalur (4 petak) di hadapan murid, mintanya jelaskan bagaimanakah membentuk satu perempat.

## **PELAN TEMU DUGA KEDUA**

### **Mewakilkkan Pecahan Tak Wajar (WTW)**

## **Tugasan WTW: Mewakilkkan 4/3 dan 7/3**

Letakkan beberapa kertas jalur (sama saiz) dan beberapa keping kertas cip di hadapan murid.

4/3

Kad 1

7/3

Kad 2

(Beri “kad 1” dan beberapa helai kertas jalur kosong kepada murid)

1. Cuba sebut nombor yang tercatat pada “kad 1”.
2. Jika seorang kawan minta pertolongan anda untuk menjelaskan pecahan tercatat pada “kad 1” dengan menggunakan bahan berikut, bagaimanakah anda lakukan?.
3. Bagaimanakah anda tahu itu betul?
4. Cuba jelaskan lagi jawapan anda.

(Beri beberapa kertas cip kepada murid)

5. Sekarang, jika kawan itu minta pertolongan anda untuk menjelaskan pecahan pada “kad 1” dengan menggunakan bahan berikut, bagaimanakah anda lakukan?.
6. Bagaimanakah anda tahu itu betul?
7. Cuba jelaskan lagi jawapan anda.

(Jika murid berjaya, berikan beberapa kertas jalur kosong dan mengulangi soalan 1, 2 dan 3 dengan merujuk pada kad 2. Selepas itu, ulangi langkah tersebut dengan menggunakan beberapa kertas cip. Jika murid tidak berjaya, letakkan kertas jalur (3 petak) di hadapan murid, mintanya jelaskan bagaimanakah membentuk satu pertiga dan seterusnya sehingga empat pertiga. Berikutnya, ulangi dengan menggunakan tiga kertas cip).

## **Membanding Pecahan (BP)**

### **Tugasan BP1: Membandingkan $\frac{3}{4}$ dan $\frac{3}{5}$**

Sediakan gunting, beberapa kertas cip pelbagai saiz dan beberapa kertas jalur pelbagai saiz di hadapan murid.

**$\frac{3}{4}$  Piza**

**$\frac{3}{5}$  Piza**

(Berikan “kad 1” dan “kad 2” kepada murid)

1. Jika kawan minta bantuan anda untuk membandingkan saiz piza yang yang tercatat pada “kad 1” dan “kad 2”. Cuba guna cara yang anda anggap paling sesuai untuk menjelaskan perbandingan itu.
2. Mengapakah anda kata begitu?
3. Jelaskan siapakah menerima lebih banyak piza?
4. Bagaimanakah anda tahu itu benar?

Jika murid tidak berjaya, letakkan dua kertas cip di hadapan murid, tanya soalan-soalan berikut:

- a. Ambil sekeping kertas cip, tunjukkan bagaimana anda membentuk  $\frac{3}{4}$  piza?
- b. Mengapakah anda kata itu  $\frac{3}{4}$  piza?
- c. Ambil kertas cip yang lain, tunjukkan bagaimanakah anda membentuk  $\frac{3}{5}$  piza?
- d. Bandingkan kedua-duanya, siapakah menerimakah lebih piza?
- e. Bagaimanakah anda itu jawapan yang betul?

### **Tugasan BP2: Membandingkan $\frac{5}{3}$ dan $\frac{5}{4}$**

Sediakan gunting, beberapa kertas cip pelbagai saiz dan beberapa kertas jalur pelbagai saiz di hadapan murid.

**$\frac{5}{3}$  Coklat**

**$\frac{5}{4}$  Coklat**

(Berikan “kad 1” dan “kad 2” kepada murid)

1. Jika kawan minta bantuan anda untuk membandingkan saiz coklat yang yang tercatat pada “kad 1” dan “kad 2”. Cuba guna cara yang anda anggap paling sesuai untuk menjelaskan perbandingan itu.
2. Jelaskan siapakah menerima lebih banyak coklat?
3. Bagaimanakah anda tahu itu benar?

Jika murid tidak berjaya, letakkan dua kertas jalur di hadapan murid, tanya soalan-soalan berikut:

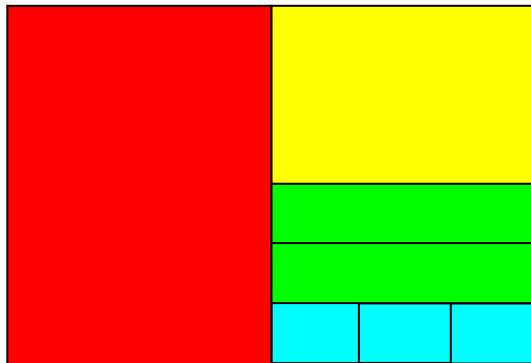
Berikan sehelai kertas jalur kepada murid dan tanya soalan berikut:

- a. Tunjukkan bagaimana anda membentuk  $\frac{5}{3}$  coklat?
- b. Cuba tunjukkan  $\frac{5}{3}$  coklat.
- c. Sekarang, cuba tunjukkan bagaimanakah anda membentuk  $\frac{5}{4}$  coklat?
- d. Cuba tunjukkan  $\frac{5}{4}$  coklat.
- e. Bandingkan kedua-duanya, siapakah menerimakah lebih coklat?
- f. Bagaimanakah anda itu jawapan yang betul?

## Mentafsir Rajah Pelbagai

### Tugasan TRP1: Mentafsir Pecahan Dari Rajah Pelbagai Maklumat Selanjar

Letakkan rajah pelbagai maklumat di hadapan murid. Tanya mereka soalan berikut:



1. Ini merupakan sebuah rajah segi empat sama yang terdiri daripada beberapa warna. Nyatakan berapakah bilangan warna dalam rajah itu?
2. Cuba tafsirkan nilai pecahan dari petak berwarna merah daripada seluruh rajah.
3. Bagaimanakah anda tahu itu betul?
4. Apakah nilai pecahan yang lain yang dapat anda tafsirkan dari petak berwarna merah daripada seluruh rajah?

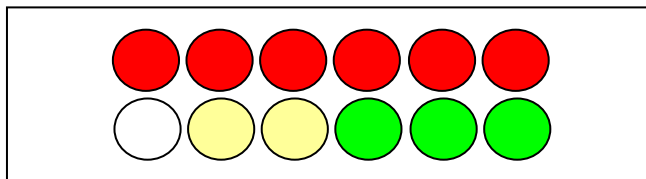
Jika murid tidak berjaya, tanya soalan berikut:

- a. Berapakah bilangan kepingan kuning di dalam rantau merah?
- b. Cuba menamakan pecahan berasaskan warna kuning bagi rantau Merah.
- c. Berapakah bilangan kepingan hijau di dalam rantau merah?
- d. Cuba berikan nilai pecahan bagi rantau merah daripada keseluruhan rajah, berasaskan kepingan hijau.

(Ulangi soalan 2-4 dengan memberi fokus kepada petak berwarna kuning, diikuti hijau, dan seterusnya biru secara berasingan)

### Tugasan TRP2: Mentafsir Pecahan Dari Rajah Pelbagai Maklumat Diskret

Tunjukkan rajah pelbagai maklumat diskret dan tanya soalan berikut:



1. Cuba nyatakan berapakah bilangan warna dalam rajah tersebut?
2. Apakah nilai pecahan yang dapat anda tafsirkan dari bulatan yang berwarna merah daripada bulatan dalam seluruh rajah?
3. Bagaimanakah anda mendapatnya?
4. Selain itu, apakah nilai pecahan yang dapat anda tafsirkan dari bulatan berwarna merah daripada semua bulatan pada rajah itu?

(Ulangi soalan di atas dengan berfokuskan bulatan kuning dan diikuti putih secara berasingan)

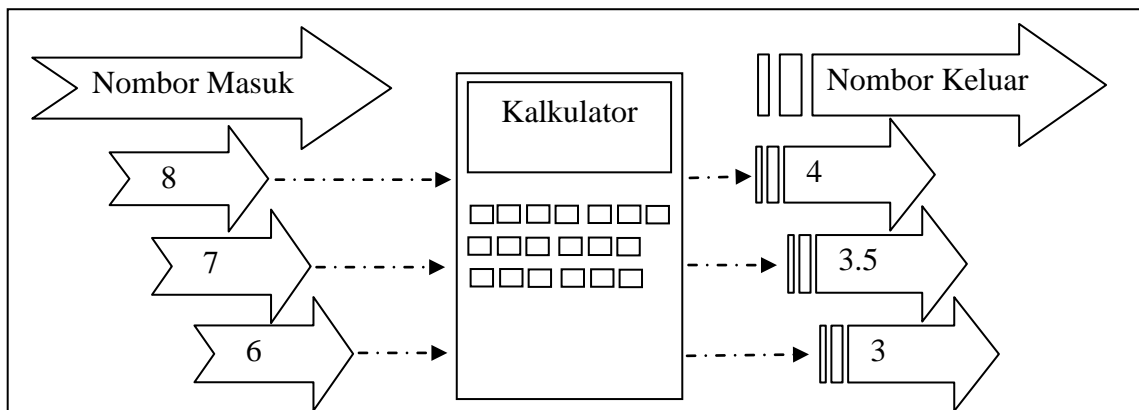
Jika murid tidak berjaya, tanya soalan berikut:

- a. Terdapat berapa bilangan bulatan merah?
- b. Berapakah bilangan semua bulatan dalam rajah?
- c. Apakah pecahan yang dapat anda tafsirkan dari bulatan merah daripada seluruh bulatan dalam rajah?

(Ulangi soalan ini dengan memberi fokus kepada bulatan berwarna kuning, kemudian diikuti dengan hijau dan seterusnya pula dengan putih)

**PELAN TEMU DUGA KETIGA**  
**Masalah Membabitkan Kalkulator (MK)**

**Tugasan MK1: Mentafsir Makna Bahagi 2**



(Simulasikan: 8 masuk dan 4 keluar; 7 masuk dan 3.5 keluar, dan 6 masuk dan 3 keluar)

1. Jika nombor-nombor berikut masuk dan keluar dari kalkulator. Cuba catatkan pasangan nombor-nombor yang masuk dan keluar.
2. Apakah kalkulator buat pada nombor itu?

Jika murid jawab “bahagi atau bahagi dengan dua”, tanya soalan 3 hingga 9. Jika murid jawab “tolak”, tanya soalan a hingga c. Kemudian, kembali semula kepada soalan 3 hingga 8 jika murid menjawab “bahagi”.

3. Apakah makna “bahagi”?
4. Masa anda buat (perhatikan tingkah laku murid) tu, anda fikir apa?
5. Anda kata (perhatikan tingkah laku murid) tu, apakah maksud anda?
6. Apakah maksud (perhatikan tingkah laku murid)?
7. Tujuan pembahagian tu untuk apa?
8. Apakah anda dapat dalam pembahagian itu?

(Ulangi soalan 3 hingga 8 dengan nombor 4, 10, 5 dimasukkan ke dalam kalkulator)

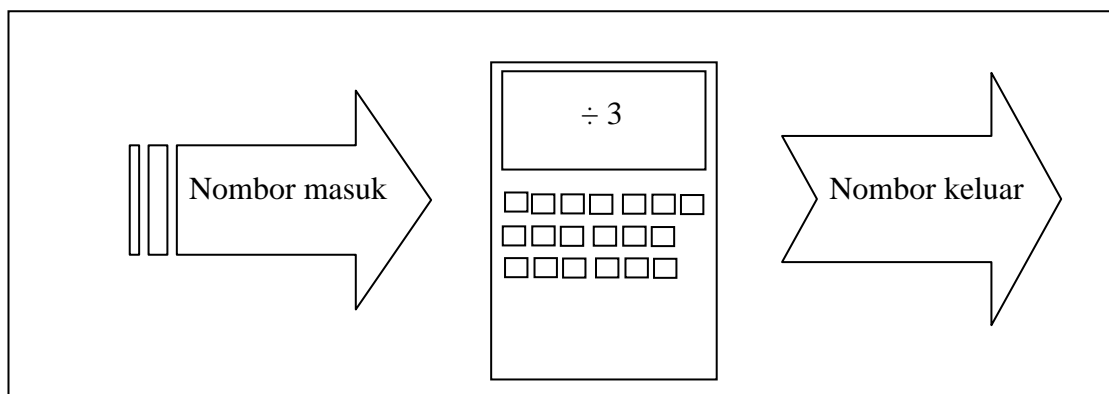
Jika murid jawab selain dari “bahagi”, tanya soalan-soalan berikut:

- a. Jika saya tekan 4, kalkulator keluarkan 2. Apakah kalkulator buat pada nombor 4?
- b. Sekarang, jika saya tekan 3, kalkulator keluarkan 1.5. Cuba teka apa yang kalkulator buat pada nombor itu?
- c. Jika saya tekan 10, apakah kalkulator akan buat pada nombor itu?
- d. Apa yang akan berlaku jika saya tekan 5?

(Jika murid menjawab “bahagi”, terus ulangi soalan 3 hingga 8)

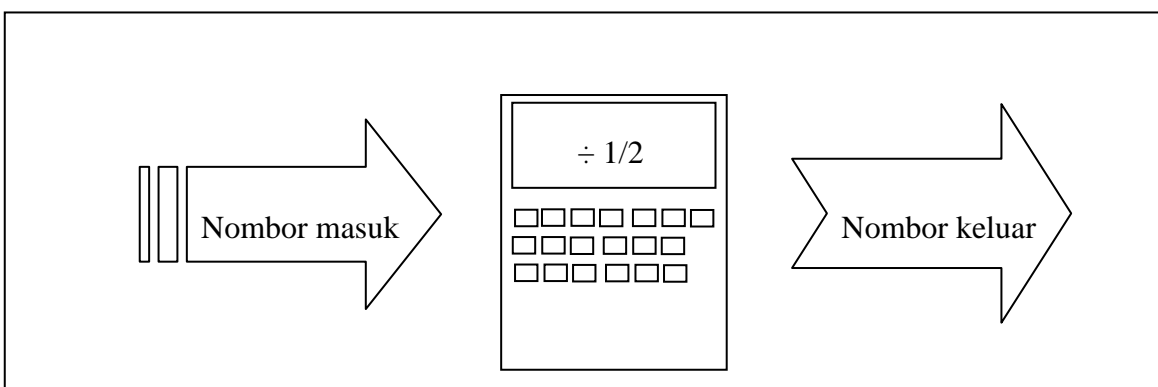


### Tugasan MK2: Mentafsir Makna Bahagi 3



1. Kalkulator ini mempunyai tugas yang khusus, cuba nyatakan tugas kalkulator itu?
  2. Apakah yang berlaku jika sebarang nombor dimasukkan?
  3. Jika saya masukkan nombor 3, apakah yang akan dikeluarkan kalkulator?
  4. Apakah makna "bahagi"?
  5. Masa anda buat (perhatikan tingkah laku murid) tu, anda fikir apa?
  6. Anda kata (perhatikan tingkah laku murid) tu, anda buat apa sebenarnya?
  7. Apakah maksud (perhatikan tingkah laku murid)?
  8. Apakah anda dapat dalam pembahagian itu?
- (Ulangi dengan simulasi nombor 6, 5,  $\frac{1}{2}$ , dan  $\frac{1}{3}$  dimasukkan ke dalam kalkulator)

### Tugasan MK2: Mentafsir Makna Bahagi $\frac{1}{2}$ , $\frac{1}{3}$ , dan $\frac{2}{3}$



1. Kalkulator ini mempunyai tugas yang lain. Cuba teka apakah tugas kalkulator itu sekarang?
  2. Apakah yang berlaku jika sebarang nombor dimasukkan?
  3. Jika saya masukkan nombor 2, apakah yang akan dikeluarkan kalkulator?
  4. Apakah kalkulator buat pada 2?
  5. Apakah makna 'bahagi'?
  6. Masa anda buat (perhatikan tingkah laku murid) tu, anda fikir apa?
  7. Anda kata (perhatikan tingkah laku murid) tu, apakah maksud anda?
  8. Apakah maksud (perhatikan tingkah laku murid)?
  9. Tujuan pembahagian tu untuk apa?
  10. Apakah anda dapat tahu dalam pembahagian itu?
- (Ulangi dengan simulasi nombor 6,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ , dan  $\frac{2}{3}$  dimasukkan ke dalam kalkulator)

## PELAN TEMU DUGA KEEMPAT

### Mewakilkkan Pembahagian Pecahan (WPP)

#### **Tugasan WPB: Mewakilkkan “ $1/3 \div 2$ ” dan “ $2/3 \div 3$ ”**

Sediakan sehelai kertas jalur dan gunting.

1. Jika seorang kawan minta pertolongan anda untuk menjelaskan “ $1/3 \div 2$ ” dengan menggunakan bahan yang disediakan, bagaimanakah anda lakukan?
2. Bagaimanakah anda itu jawapan yang betul?

Sediakan kertas jalur di hadapan murid.

3. Jika kawan berkenaan minta pertolongan anda sekali lagi untuk menjelaskan “ $1/3 \div 3$ ” dengan menggunakan bahan yang dibekalkan, bagaimanakah anda lakunya?
  4. Bagaimanakah anda mendapatkan jawapannya?
- (Ulangi soalan di atas dengan “ $2/3 \div 2$ ” dan “ $2/3 \div 3$ ”)

Jika murid tidak berjaya, tanya soalan berikut:

- a. Tunjukkan  $1/3$  bahagian.
- b. Jika “ $1/3 \div 2$ ”, apakah akan berlaku pada bahagian  $1/3$  itu?
- c. Tunjukkan  $2/3$  bahagian.
- d. Jika “ $2/3 \div 2$ ”, apakah akan berlaku pada bahagian  $2/3$  itu?

(Ulangi soalan di atas dengan menggunakan 6 keping kertas cip)

#### **Tugasan WBP: Mewakilkkan “ $1 \div 1/4$ ”, “ $1 \div 2/4$ ”, “ $2 \div 1/4$ ” dan “ $2 \div 2/4$ ”**

Sediakan beberapa helai kertas jalur dan gunting.

1. Jika seorang kawan minta pertolongan anda untuk menjelaskan “ $1 \div 1/4$ ”, bagaimanakah anda lakukan?
  2. Bagaimanakah anda hendak mendapatkan jawapan bagi “ $1 \div 1/4$ ”?
  3. Jika seorang kawan minta pertolongan anda menjelaskan “ $1 \div 2/4$ ”, apakah caranya?
- Sediakan beberapa kertas jalur di hadapan murid.
4. Jika seorang kawan minta pertolongan anda sekali lagi untuk menjelaskan “ $2 \div 1/4$ ”, bagaimanakah anda lakukan?
  5. Bagaimanakah anda hendak mendapatkan jawapannya bagi “ $2 \div 1/4$ ”?
  6. Jika seorang kawan minta pertolongan anda menjelaskan “ $2 \div 2/4$ ”, bagaimanakah anda lakukan?

Jika murid tidak berjaya, tanya soalan berikut:

- a. Cuba wakilkkan “ $1 \div 1/4$ ”.
- b. Mana jawapannya pada rajah itu?
- c. Sekali lagi, cuba jelaskan “ $2 \div 2/4$ ” dengan menggunakan bahan yang dibekalkan.
- d. Apakah jawapan ?

(Ulangi soalan 1 hingga 6 dengan menggunakan beberapa rajah kertas cip)

#### **Tugasan WPP: Mewakilkkan “ $1/2 \div 1/3$ ”, “ $1/2 \div 2/3$ ”, “ $1/3 \div 1/3$ ”, dan “ $1/3 \div 2/3$ ”**

Sediakan beberapa helai kertas jalur dan gunting.

1. Jika seorang kawan minta pertolongan anda menjelaskan “ $1/2 \div 1/3$ ”, bagaimanakah anda lakukan?
  2. Bagaimanakah anda hendak mendapatkan jawapan bagi “ $1/2 \div 1/3$ ”?
  3. Jika seorang kawan minta pertolongan anda jelaskan “ $1/2 \div 2/3$ ”, apakah caranya?
- Sediakan beberapa kertas jalur di hadapan murid.
4. Jika kawan minta pertolongan anda sekali lagi untuk menjelaskan “ $1/3 \div 1/3$ ”, bagaimanakah anda lakukan?
  5. Bagaimanakah anda hendak mendapatkan jawapannya bagi “ $1/3 \div 1/3$ ”?

Jika seorang kawan minta pertolongan anda jelaskan " $\frac{1}{3} \div \frac{2}{3}$ ", bagaimanakah anda lakukan?

(Soalan di atas akan diulangi dengan menggunakan beberapa rajah kertas cip)

Jika murid tidak berjaya, tanya soalan berikut:

(Sediakan sehelai kertas jalur).

a. Cuba tunjukkan  $\frac{1}{2}$ .

b. Bagaimanakah anda hendak tunjukkan " $\frac{1}{2} \div \frac{1}{3}$ "?

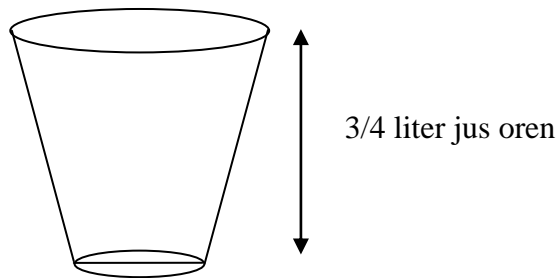
c. Bagaimanakah anda hendak dapatkan jawapannya?

(Ulangi soalan di atas dengan " $\frac{1}{3} \div \frac{1}{3}$ " dan " $\frac{1}{3} \div \frac{2}{3}$ ")

**PELAN TEMU DUGA KELIMA**  
**Selesai Masalah Pembahagian Pecahan (SPP)**

**Tugasan SPP1: Jus oren**

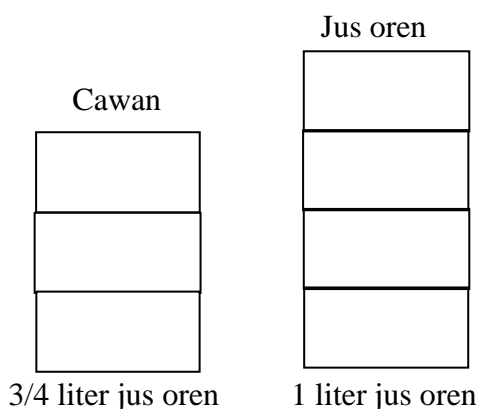
Sediakan gambar beberapa cawan, tunjukkan gambar di bawah dan tanya soalan berikut:



Jika 1 cawan penuh dapat mengisi  $\frac{3}{4}$  liter jus oren. Katakan anda hendak menyukat semua 2 liter jus oren dengan menggunakan beberapa cawan. Berapakah bilangan cawan yang dapat anda sukut jus oren semuanya?

Jika murid menjawab 3 cawan, tanya beliau berapakah jus oren yang terkandung dalam cawan ketiga?

Jika murid tidak berjaya, letakkan kertas jalur berikut di atas meja dan tanya soalan berikut:



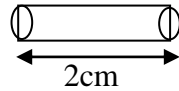
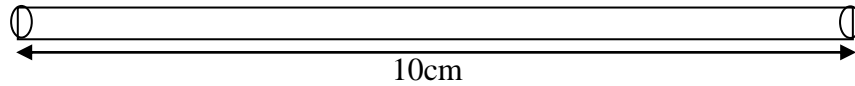
*Jika satu cawan penuh ialah  $\frac{3}{4}$  liter. Jika anda ada 1 liter jus oren seperti yang ditunjukkan pada rajah. Tunjukkan bagaimanakah anda mengenal pasti sukatan yang diperlukan bagi mengisi 1 liter jus oren?*

*Jika murid jawab menggunakan perpuluhan, tanya mereka:*

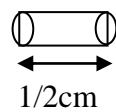
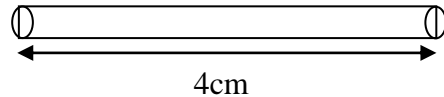
- *apakah nilai  $\frac{3}{4}$  l dalam perpuluhan?*
- *Manakah lebih besar, sukatan gelas atau 1 l jus oren?*
- *Berapa banyakkah lebihnya?*
- *Jika 0.75 l ialah 1 hidangan, berapakah bilangan hidangan yang dapat anda buat dengan 0.25 l?*

### Tugasan SPP2: Tongkat Buluh

Sediakan tongkat buluh 10cm, 4cm, 3cm, dan 2cm dengan menggunakan kertas jalur dan gunting.



(Letakkan tongkat buluh 10 cm di atas meja). Anda ditugaskan untuk memotong tongkat buluh 10 cm kepada tongkat yang 2 cm. Berapakah bilangan tongkat buluh yang 2 cm yang dapat dipotong anda? Bagaimanakah anda mengetahui bilangan itu betul?



(Letakkan tongkat buluh bersaiz 4cm di atas meja). Sekarang, andaikan anda ada tongkat buluh 4cm dan anda ditugaskan memotong tongkat yang panjangnya 1/2cm. Berapakah jumlah tongkat 1/2cm yang dapat anda sediakan?

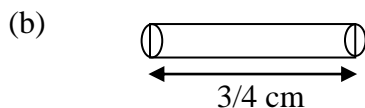
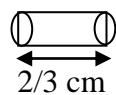
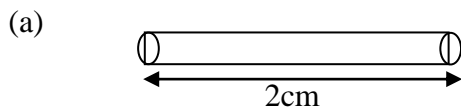
Jika murid tidak berjaya, sediakan kertas jalur dan gunting. Tanya soalan berikut kepada murid:

Berapakah panjang tongkat buluh yang asal?

Tunjukkan bagaimanakah anda hendak menyediakan tongkat sepanjang 1/2 cm?

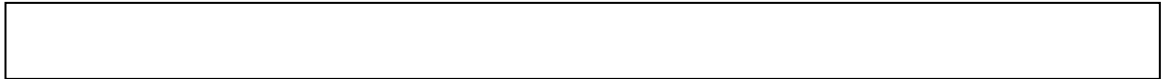
Sekarang, jelaskan berapakah bilangan tongkat 1/2 unit yang dapat anda bentuk?

(Ulangi soalan di atas dengan menggunakan ukuran tongkat buluh seperti pada rajah a dan b):



### Tugasan SPP3: Bar Coklat

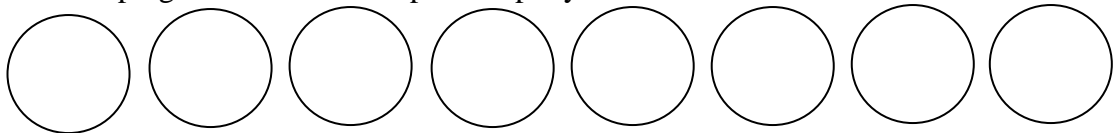
(Sediakan satu kertas jalur, pensel, pembaris, gunting, dan pemadam). Katakan kertas jalur ini ialah bar coklat.



1. Tunjukkan  $\frac{1}{4}$  bar coklat dengan melipat kertas jalur yang diberikan. Guntingkan coklat tersebut.
2. Bagaimanakah anda tahu itu  $\frac{1}{4}$ ?
3. Jika  $\frac{1}{4}$  bar coklat itu hendak diagihkan kepada 4 orang rakan anda, bagaimanakah anda membahagikannya?
4. Apakah nilai pecahan coklat yang diterima oleh seorang rakan anda?
5. Tunjukkan dengan jelas cara anda mendapat jawapan itu?
6. Selain itu, apakah cara untuk membahagikan coklat itu kepada 4 orang anda rakan?
7. Tuliskan ayat matematik yang terlibat. Selesaikan ayat matematik itu.
8. Apakah makna jawapan yang anda perolehi?

### Tugasan SPP4: Piza

(Sediakan 8 kepingan kertas berbentuk bulat, pensel, pembaris, gunting, dan pemadam) Katakan kepingan kertas ini ialah piza kepunyaan anda.



1. Tunjukkan  $\frac{1}{4}$  piza kepunyaan anda.
2. Bagaimanakah anda tahu itu  $\frac{1}{4}$ ?
3. Jika  $\frac{1}{4}$  piza itu hendak diagihkan kepada 4 orang rakan anda, bagaimanakah anda membahagikannya?
4. Apakah nilai pecahan piza yang diterima oleh seorang rakan anda?
5. Tunjukkan dengan jelas cara anda mendapat jawapan itu?
6. Berapakah pecahan piza daripada seluruh piza diterima oleh seorang rakan anda?
7. Tuliskan ayat matematik yang terlibat. Selesaikan ayat matematik itu.
8. Apakah makna jawapan yang anda perolehi?