

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika memiliki banyak definisi, misalnya (Anglin, 1994) mendefinisikan matematika adalah bahasa bagi dunianya dan istilah yang digunakan tanpa perluasan makna. Definisi ini didasarkan pada simbol dalam matematika sebagai sebuah fakta matematika yang memiliki makna tersendiri dan dimengerti oleh semua orang. Senada dengan pendapat sebelumnya, (Mitchelmore & White (2004) menyatakan bahwa matematika memiliki objek yang hanya mempunyai makna dalam sistem objek itu didefinisikan. Hal ini dikarenakan matematika adalah pengetahuan *a priori* (Ernes,2004) yaitu pengetahuan yang tidak didasarkan pada observasi tapi hanya di dasarkan pada alasan semata. Landasan kedua definisi di atas, menempatkan matematika sebagai sebuah produk.

Diakui bahwa buku teks dan praktik mengajar sebagaian pengajar, masih melihat matematika sebagai mata pelajaran atau *subject matter*, bukan sebagai alat konseptual yang diperlukan untuk mengkonstruksi objek matematika seperti definisi, teorema, masalah, bukti, dan solusi (Harel, 2008a). Memandang matematika sebagai *subject matter*, bukan sesuatu yang keliru, karena menguasai pelajaran matematika diperlukan juga dalam pengajaran matematika, namun dipandang belum cukup jika para pengajar tidak berkonsentrasi pada alat konseptual seperti pendekatan pemecahan masalah, yang merupakan sarana penting pengetahuan.

Definisi lain dari matematika yang berusaha menyelaraskan definisi matematika yang bersifat *priori* dengan pembelajaran matematika yang bersifat *aposteriori* adalah definisi matematika yang dikemukakan oleh Guerson Harel. Menurutnya matematika terdiri dari dua bagian, bagian pertama adalah kumpulan atau struktur-struktur yang terdiri dari aksioma tertentu, definisi, teorema, bukti, masalah, dan solusi yang disebut *way of understanding (WoU)* atau cara memahami, dan bagian kedua adalah semua cara berpikir yang disebut *way of*

Marwia Tamrin Bakar, 2018

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN
PENALARAN SERTA DISPOSISI MATEMATIS MAHASISWA
PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR
MELALUI MODEL DNR-BASED INSTRUCTION

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

thinking (WoT) adalah karakteristik dari tindakan mental yang produknya merupakan bagian pertama (Harel; 2008c). Artinya bahwa matematika adalah cara berpikir (*Ways of Thinking*) dan cara memahami (*Way of Understanding*), sebagai suatu dualitas (*duality*) yang dipandang berbeda diantara keduanya, namun memiliki hubungan timbal balik. Selanjtnya WoU dan WoT dalam tulisan ini dinyatakan sebagai cara memahami dan cara berpikir. Cara memahami adalah produk kognitif tertentu dari tindakan mental yang dilakukan oleh seorang individu. Sedangkan cara berpikir adalah karakteristik kognitif dari tindakan mental yang produknya adalah semua cara memahami. Dengan demikian cara berpikir matematika berpengaruh terhadap cara memahami konsep matematika. Begitu juga sebaliknya, bagaimana cara memahami matematika mempengaruhi cara berpikir mereka.

Landasan konsep dualitas Harel ini didasari oleh pandangannya tentang matematika yang tidak bersifat spontan atau muncul dengan sendirinya tetapi melalui sebuah proses pikir (ide, proses, dan penalaran) yang panjang yang didasari oleh pemikiran filosofis dan historis, yang karenanya matematika harus dipandang dalam dua sisi yakni, matematika sebagai semua hasil pikir yang sudah terlembagakan sepanjang sejarah yang oleh Harel (2008b) disebut sebagai cara memahami (*Ways of Understanding*) adalah aktivitas mental dari cara berpikir. Lebih lanjut Harel berpendapat bahwa konsepsi mahasiswa terhadap bukti (baca sebagai WoU) adalah skema bukti yang sekaligus adalah cara berpikir (*Ways of Thinking*). Memandang matematika sebagai cara memahami dan cara berpikir berimplikasi pada bagaimana mengajarkan matematika yang tidak bersifat *gimmicks*, atau *entertainment* tapi pengajaran yang memperhatikan kebutuhan intelektual siswa Harel (2008)

Memahami matematika sebagaimana definisi di atas, bukan hanya sekedar mengingat konsep (Godino ;1996), atau dapat mengikuti prosedur (Idris, 2009). Namun lebih memahami secara mendalam, mengerti sifat dasar matematika, mulai dari fakta sederhana hingga ke pembuktian matematika yang kesemuanya; (Hoosain, 2001) merupakan salah satu indikator dari pemahaman matematika.

Sebelum membahas lebih jauh tentang memahami matematika atau pemahaman matematik, dianggap perlu untuk dijelaskan bahwa tindakan mental seperti menafsirkan, menyimpulkan, membuktikan, menjelaskan, menyusun, memprediksi, menerapkan, mengklasifikasi, generalisasi dan memecahkan masalah adalah tindakan mental yang dilakukan bukan hanya pada wilayah matematika namun berlaku disetiap area kehidupan sehari-hari. Karenanya dianggap penting dalam pembelajaran matematika sejatinya berfokus alat konseptual disamping menekankan pada proses, konsep, dan pemahaman sebagaimana yang dimaksud oleh (Idris, 2009) yakni yang dikonstruksi sendiri oleh mahasiswa.

Pemahaman mendalam pada konsep matematika dapat diberikan dalam proses pembelajaran matematika di kampus. Hal ini memungkinkan mahasiswa calon guru dapat mengembangkan pemahaman konsep mereka secara mendalam yang mengarah pada mengerti dan memahami matematika dengan mengorganisir pemahaman konsep matematika. Kemampuan pemahaman konsep matematika adalah kompetensi esensial yang menjadi tujuan dari pembelajaran matematika (NCTM 2000), yakni pembelajaran matematika dilakukan untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Hal ini disebabkan karena pemahaman konsep matematika adalah dasar dari pengembangan kemampuan-kemampuan matematika lainnya. Jika matematika diibaratkan rumah maka pemahaman adalah pintu utamanya, dan agar mahasiswa dapat masuk dan mengetahui keseluruhan isi rumah, maka melalui pintu utamalah jalan masuknya.

Memiliki kompetensi matematik, tidak hanya ditentukan oleh kemampuan pemahaman konsep matematis saja, tapi juga oleh kemampuan-kemampuan matematika yang lain, sebagaimana menurut Sumarmo (2014) bahwa kemampuan dasar matematis meliputi 1) memahami konsep matematika (pemahaman konsep), menjelaskan keterkaitan antar konsep (koneksi matematika), dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah, 2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi,

menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika (penalaran matematika), 3) memecahkan masalah matematis, 4) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah (komunikasi matematis) dan 5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, rasa ingin tahu, perhatian dan berminat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Sejalan dengan itu dalam standar kompetensi lulusan dalam kurikulum KKNI meliputi 4 (empat) aspek yakni aspek sikap, pengetahuan, keterampilan umum, dan keterampilan khusus. Aspek pengetahuan dalam standar kompetensi lulusan ini meliputi penguasaan konsep, teori, metode, dan/atau falsafah bidang ilmu tertentu secara sistematis yang diperoleh melalui penalaran dalam proses pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian dan/atau pengabdian kepada masyarakat yang terkait pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis dan penalaran matematis adalah kemampuan yang harus terus dikembangkan dalam pembelajaran matematika di kampus.

PISA (2009) mendefinisikan kompetensi matematis adalah kemampuan setiap individu dalam merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks. Kompetensi matematis ini meliputi penalaran matematis dan menggunakan konsep, prosedur, fakta dan alat-alat matematika untuk menggambarkan, menjelaskandan memprediksi fenomena matematis. Memiliki kompetensi matematis artinya mampu melibatkan peran matematika dalam kehidupan sehari-hari, mampu membuat dan mengambil keputusan serta mampu dan terlibat dalam proses berpikir. Ini menunjukkan bahwa cakupan kompetensi matematika sangat luas, meliputi kegunaan matematika, serta keterlibatan untuk mengenali dan merumuskan masalah matematis dalam berbagai situasi. Indikator seseorang dikatakan memiliki kemampuan matematika yaitu mampu menganalisis, berargumentasi, dan berkomunikasi secara efektif, mampu

memecahkan dan menafsirkan masalah matematika, baik berupa masalah kuantitatif, spasial, probabilistic, serta konsep-konsep matematika lainnya.

Sejalan dengan itu, (Kilpatrick et.al., 2001) merumuskan dasar kemahiran (*proficiency*) matematis dalam 5 (lima) komponen, yakni: (1) *conceptual understanding*; (2) *procedural fluency*; (3) *strategic competence*; (4) *adaptive reasoning*; (5) *productive disposition*. Penelitian ini akan mengkaji tentang pemahaman konsep, penalaran, dan disposisi matematis. Tiga komponen ini dianggap mampu merepresentasikan 5 (lima) komponen dari *proficiency* matematika. Menurut Ansjar dan Sembiring (2000) penalaran merupakan karakteristik utama matematika yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan mempelajari dan mengembangkan matematika atau menyelesaikan suatu masalah matematis. Dalam Bahasa yang berbeda Wahyudin (2008) menyatakan bahwa kemampuan penalaran sangat penting untuk memahami matematika dan bernalar secara sistematis merupakan proses yang terus berlangsung dalam pikiran. Hal ini dikarenakan matematika adalah ilmu yang mempunyai karakteristik deduktif aksiomatik yang memerlukan kemampuan berpikir dan bernalar untuk memahaminya.

Namun demikian pemahaman konsep dan penalaran matematik masih menjadi sesuatu yang bermasalah dalam pembelajaran matematika pada hampir semua tingkatan pendidikan, hambatan besar mereka terjadi pada penyelesaian masalah dalam bentuk soal cerita, sebagaimana terlihat hasil penelitian yang dilakukan diantaranya oleh (Fuadi dkk, 2016; Sumarmo, 1987; Nasution, 2011) yang menyatakan bahwa pemahaman konsep siswa masih rendah dan masih sulit dalam berpikir derajat kedua. Hal ini disebabkan, mahasiswa belajar matematika dengan cara menghafal definisi dan tidak memperhatikan pengaitan antar satu konsep dengan konsep yang lain, seakan-akan konsep tersebut berdiri sendiri dan tidak mempunyai hubungan dengan konsep yang lain sehingga konsep yang baru dipelajarinya tidak tersimpan dan terkoneksi dalam jaringan pemahamannya, akibatnya konsep baru tersebut tidak memiliki arti dan tidak dapat digunakan oleh mahasiswa.

Belajar dengan pemahaman penting dihadirkan dalam pembelajaran mahasiswa calon guru agar mereka memiliki pemahaman konsep matematika yang komprehensif. Sebagaimana pendapat (Hoosain, 2001; Lambdin, 1993; Davis, 1986; NCTM, 1989) menyatakan bahwa tujuan utama dari mengajar matematika adalah untuk meningkatkan pemahaman peserta didik, dan dosen harus membantu mahasiswa mengembangkan kemampuan kemampuan konseptual.

Wahyudin (1999) mengungkapkan kurangnya pemahaman konsep dan penalaran matematis ini dikarenakan: (1) kurangnya materi prasyarat yang dimiliki; (2) kurangnya memahami konsep-konsep dasar matematika seperti aksioma, definisi, kaidah dan teorema terkait materi tertentu; (3) kurang memiliki ketelitian dan kemampuan menyimak atau mengenali suatu persoalan matematika yang berkaitan dengan materi tertentu; (4) kurang memiliki kemampuan menyimak kembali sebuah jawaban yang diperoleh (apakah mungkin atau tidak); (5) kurang memiliki kemampuan bernalar yang logis dalam menyelesaikan masalah matematika. Untuk itu, mahasiswa perlu memiliki keterampilan berpikir sehingga dapat menemukan cara yang tepat. Attorps (2006) menyatakan bahwa banyak mahasiswa di perguruan tinggi memiliki masalah dengan konsep-konsep matematika dan simbol.

Kebanyakan mahasiswa mampu melakukan operasi menggunakan simbol, namun mereka tidak dapat mengatakan apa yang mereka lakukan, yang dalam bahasa Harel (2008) disebutnya sebagai cara berpikir *non-referensial symbolic*, yaitu perilaku mengoperasikan simbol seolah-olah memiliki kehidupan tersendiri tanpa memperhatikan makna kuantitatifnya. Dalam penelitian lain misalnya (Sierpinski 1994, Attorps 1999, 2003, 2005) menyatakan bahwa mahasiswa tidak mampu memberikan alasan pada prosedur tertentu yang digunakan dan apa maksud dari simbolisme yang digunakan.

Hal yang sama sejalan dengan pengalaman peneliti selama mengajar pada mahasiswa calon guru pendidikan dasar, kebanyakan mahasiswa masih terkendala pada materi-materi dasar matematika, kurang memiliki gagasan dalam

penyelesaian masalah matematis, kurang mandiri dalam belajar matematika, belajar matematika masih dalam tahap menghafal rumus dan menggunakannya untuk menyelesaikan permasalahan matematika. Hasil UTS dan UAS mahasiswa pada matakuliah konsep dasar matematika I, menunjukkan bahwa kebanyakan mahasiswa melakukan kesalahan dalam menginterpretasi masalah, karena kurang memahami konsep dan memiliki kelemahan bernalar dalam memahami permasalahan.

Lemahnya pemahaman konsep dan penalaran matematika bisa terjadi jika dalam proses pembelajaran terjadi kesenjangan hubungan antara guru (dosen), mahasiswa dan materi, yang menurut Suryadi (2010, 2013, 2016) adalah awal terjadi disorientasi dalam pembelajaran (pembelajaran). Menurut Arniati (2011) rendahnya kemampuan penalaran matematis pada mahasiswa disebabkan oleh kegiatan pembelajaran yang tidak efektif, bahkan kadang terjadi pembelajaran satu arah atau *teacher orientaed* sebagai ciri dari pembelajaran konvensional. Kemungkinan lain dari lemahnya kemampuan penalaran matematis menurut (Dewanto, 2004) adalah disebabkan terbatasnya kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi yang dimiliki para lulusan (baik sekolah menengah maupun pendidikan tinggi) yang meliputi aspek penalaran, pemecahan masalah, komunikasi dan koneksi matematis

Menurut Dewi, Suryadi, Sumiyati dalam Suryadi dkk (2016) dosen yang pembelajarannya berorientasi hasil dan pemahaman tekstual berdampak pada rendahnya partisipasi mahasiswa, dan pembelajaran matematika menjadi tidak bermakna. Akibat yang ditimbulkan dari ketidakbermaknaan matematika ini menyebabkan tidak terkoneksi satu konsep dengan konsep yang lainnya dalam pemahaman mahasiswa, padahal dalam matematika, konsep yang satu menjadi syarat untuk menghasilkan konsep yang lain. Penelitian tentang disorientasi pengajaran matematika juga telah dilakukan oleh Magne (1990), Sierpiska (1994), Sorro & Pehkonen (1998) yang menyimpulkan bahwa pengajaran matematika berfokus pada mengembangkan keterampilan algoritmik bukan pada pemahaman konsep-konsep matematika. sedangkan penelitian Porter

Marwia Tamrin Bakar, 2018

**PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN
PENALARAN SERTA DISPOSISI MATEMATIS MAHASISWA
PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR
MELALUI MODEL DNR-BASED INSTRUCTION**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

(1989), Menzel & Clarke (1998, 1999) menyatakan bahwa alokasi waktu mengajar dan perhatian guru lebih banyak dicurahkan pada pengetahuan prosedural dibandingkan penyusunan konseptual.

Menurut Russefendi (1998) ada dua faktor utama yang mempengaruhi mahasiswa belajar, yakni faktor internal siswa dan eksternal siswa. Faktor internal terdiri dari: kecerdasan anak, kesiapan anak, bakat, minat, dan kemauan belajar. Sedangkan faktor eksternal mahasiswa yakni: model penyajian materi, pribadi dan sikap guru, kompetensi guru dan kondisi luar. Interaksi kedua faktor ini akan membentuk suatu situasi didaktis yang bukan hanya melibatkan aktivitas bersama antara pengajar dan yang diajar, namun melibatkan juga, sumber belajar atau material belajar (suratno, 2016).

Kolaborasi yang baik antar ketiga faktor ini sangat menentukan pencapaian tujuan pembelajaran yang optimal. Akan menjadi sulit jika terdapat ketimpangan pada salah satu dari ketiga faktor ini. Guru/dosen seyogyanya memiliki kemampuan merancang pembelajaran dengan memperhatikan kebutuhan mendasar yang dibutuhkan siswa ketika belajar, agar apa yang ingin disampaikan diterima dengan baik oleh siswa/mahasiswa sebagaimana apa yang dipahami olehnya. Kemampuan memahami kebutuhan siswa yang dimaksud adalah kebutuhan intelektual. Dimana mahasiswa/siswa akan mau belajar atau akan menerima apa yang ingin kita sampaikan jika mereka menangkap/melihat sebuah kebutuhan atau nilai penting bagi mereka. Kemampuan menghadirkan kebutuhan intelektual mahasiswa/siswa memang tidaklah mudah, namun bukan berarti sesuatu yang mustahil untuk di penuhi.

Kemampuan memahami kebutuhan mahasiswa dalam belajar dianggap mampu menciptakan dan menghadirkan semangat belajar. Sehingga apa yang di ungkapkan Moore dan Stein (Dewanto, 2002:1) bahwa kemampuan lulusan disemua jenjang pendidikan dirasakan lemah dalam mengaplikasi keterampilan matematis, dalam kerja. Keluhan seperti ini tidak hanya berfokus pada keterampilan dasar matematis, tetapi lebih penting lagi adalah kemampuan untuk

mengungkap fakta dalam menyelesaikan masalah atau terlibat dalam apa yang disebut dengan penalaran dan berpikir tingkat tinggi dalam matematika.

Keberhasilan belajar matematika, tidak hanya ditentukan oleh kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematis namun ditentukan juga oleh kemauan belajar, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, sikap ulet dan percaya diri dalam memecahkan masalah matematika. Sebagaimana yang dimaksud dalam Permendiknas No. 20 tahun 2016, menyatakan bahwa standar kompetensi lulusan merupakan kualifikasi kemampuan kelulusan yang mencakup sikap, pengetahuan dan keterampilan yang harus dipenuhinya atau dicapainya dari suatu satuan pendidikan. Pengembangan aspek sikap dalam matematika ini, pada hakekatnya adalah menumbuhkembangkan disposisi matematis. Disposisi matematis menjadi penting karena bukan hanya digunakan untuk memecahkan masalah matematis, namun digunakan juga untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata (Rahayu dan Kartono; 2014).

Menurut NCTM (1989) menyatakan bahwa disposisi matematis adalah keterkaitan dan apresiasi terhadap matematika yaitu suatu kecenderungan untuk berpikir dan bertindak dengan cara positif. Bentuk disposisi mahasiswa terhadap matematis terlihat melalui sikap dan tindakan dalam memilih pendekatan penyelesaian tugas. Penyelesaian tugas dengan percaya diri, keingintahuan mencari alternative, tekun dan tertantang serta memiliki kecenderungan mahasiswa merefleksi cara berpikir yang dilakukannya. Selanjutnya NCTM (2000) menyatakan bahwa sikap mahasiswa dalam menghadapi matematika dan keyakinannya mempengaruhi prestasi mereka dalam matematika.

Disposisi matematis mahasiswa bisa berkembang jika pembelajaran matematika diarahkan pada penyelesaian masalah yang menantang dan bukan pembelajaran rutin. Mahasiswa ketika menyelesaikan masalah non rutin akan mengembangkan strategi, mempelajari dan memahami banyak konsep sehingga persoalan tersebut dapat diselesaikan sehingga akan muncul sikap percaya diri, karena mampu menyelesaikan masalah matematis.

Model pembelajaran yang dijadikan solusi bukanlah model pembelajaran yang semata-mata menyangkut proses pengajaran yang dilakukan dosen, akan tetapi lebih menitikberatkan pada menghadirkan kebutuhan belajar bagi mahasiswa, menyediakan ruang bagi mahasiswa untuk mengasah kemampuan berpikir dalam aktivitas belajar. Uraian ini memberikan gambaran bahwa keberhasilan belajar, baik pada aspek sikap, pengetahuan maupun keterampilan ditentukan oleh kualitas pembelajaran guru/dosen di kelas yang berkaitan dengan kemampuan guru dalam menguasai konsep matematika dan metode mengajar yang memperhatikan kebutuhan dan kemampuan mahasiswa dalam belajar.

Sistem pembelajaran yang mengarah pada pembentukan kemandirian mahasiswa dalam memecahkan masalah matematis sudah harus diperkenalkan pada mahasiswa calon guru. Sebuah kesadaran pembelajaran sebagaimana pendapat Vygotsky (1997) bahwa proses pembelajaran akan terjadi jika mahasiswa menangani tugas-tugas yang belum dipelajarinya, namun tugas tersebut berada dalam jangkauan kemampuan mereka. Mempelajari matematika bukanlah hal spontan namun suatu proses interaksi antara mahasiswa – dosen dan materi yang berkelanjutan, karenanya selalu ada perbedaan antara mahasiswa yang diajarkan dibawah bimbingan seorang ahli (guru) atau dalam kolaborasi dengan teman sebaya yang lebih mampu dengan mahasiswa yang belajar tanpa bimbingan guru (Harel, 2010).

Model pembelajaran yang dianggap mampu membelajarkan mahasiswa sebagaimana mahasiswa seharusnya dibelajarkan (menekankan pada kebutuhan intelektual mahasiswa) dan bagaimana matematika seharusnya diajarkan adalah model pembelajaran *DNR Based Instruction*. Model *DNR- Based Instruction* kembangkan dari dua pertanyaan mendasar yakni, matematika (materi) apa yang diajarkan dan bagaimana matematika tersebut seharusnya diajarkan. Matematika apa yang diajarkan berkaitan dengan konten matematika yang akan diajarkan, dan bagaimana mengajarkan, berkaitan dengan cara mengajarkan matematika yang mengarah pada cara berpikir dan cara memahami.

Model *DNR Based Instruction* dikembangkan oleh Guershon Haler pada domain pembuktian dalam pendidikan matematika. Menurutnya tujuan dari pembelajaran matematika adalah membantu siswa mengkonstruksi cara berpikir dan cara memahami yang diinginkan. Belajar dalam DNR menurut (Harel, 2010) didefinisikan sebagai *a continuum of disequilibrium–equilibrium phases manifested by (a) intellectual needs and psychological needs that instigate or result from these phases and (b) ways of understanding or ways of thinking that are utilized and newly constructed during these phases* karenanya *DNR Based Instruction* ini menempatkan kebutuhan intelektual sebagai pusat dalam pembelajaran matematika. Hal ini karena, mengkonstruksi pengetahuan baru dibentuk dari pengetahuan yang dimiliki seseorang saat ini, bukan sesuatu yang terjadi pada ruang hampa.

Model *DNR Based Instruction* terdiri dari tiga komponen yaitu dualitas (*Duality*), kebutuhan (*Necessity*), dan Penalaran Berulang (*Repeated Reasoning*). Ketiga komponen ini diambil dari prinsip didaktis *DNR-Based Instruction* yaitu *Duality principle*, *Necessity principle*, dan *Repeated Reasoning principle* (Harel 2008). Prinsip dualitas, merupakan konsep fundamental dari *DNR-Based Instruction* yang memandang cara berpikir (*ways of thinking*) dan cara memahami (*ways of understanding*) adalah dua hal yang berbeda namun memiliki hubungan timbal balik. Cara berpikir matematika mahasiswa berpengaruh terhadap cara memahami konsep matematika. Begitu juga sebaliknya, bagaimana cara memahami matematika mahasiswa mempengaruhi cara berpikir mereka. Cara berpikir dan cara memahami mahasiswa dapat berkembang jika pembelajarannya diarahkan pada pemecahan masalah. Cara memahami adalah hasil atau produk dari cara berpikir. Cara memahami menurut Harel (2008) mencakup aksioma, definisi, teorema, bukti, masalah, dan solusi tertentu yang telah diinstitutionalkan sepanjang sejarah.

Necessity principle, merupakan prinsip kedua dari tiga prinsip *DNR-Based Instruction*. Kebutuhan yang dimaksud dalam prinsip *necessity* dalam *DNR- Based Instruction* disini adalah kebutuhan intelektual. Kebutuhan

intelektual ini terkait dengan premis pengetahuan matematika (*Knowledge of Mathematics*), premis cara mengetahui (*Knowing*), premis hubungan antara pengetahuan dan cara mengetahui (*Knowledge-Knowing Linkage*) dan subjektivitas (*subjectivity*). Selanjutnya Harel (2013) membagi lima jenis kebutuhan intelektual, yaitu : (1) kebutuhan kepastian (*need for certainty*); (2) kebutuhan sebab akibat (*need for causality*); (3) kebutuhan menghitung (*need for computation*); (4) kebutuhan komunikasi (*need for communication*); dan (5) kebutuhan struktur/bentuk (*need for structure*). Penerapan prinsip kebutuhan intelektual dalam pembelajaran matematika memberikan efek jangka panjang bagi mahasiswa yaitu pengetahuan baru yang diperoleh akan terintegrasi dalam skema kognitif mereka, karena produk pengetahuan baru yang dimiliki mahasiswa adalah usaha mereka yang didorong oleh kebutuhan intelektual mereka sendiri.

Prinsip penalaran berulang (*Principle Repeated Reasoning*) menegaskan bahwa penalaran harus digunakan oleh mahasiswa untuk menginternalisasi, mengorganisasi dan mempertahankan cara memahami dan cara berpikir yang diinginkan. Penalaran berulang tidak hanya melatih dan mempraktekkan masalah rutin, tapi juga penting untuk proses internalisasi, dimana seseorang mampu menerapkan pengetahuan secara mandiri dan spontan. Urutan masalah yang diberikan kepada mahasiswa harus terus meminta pemikiran melalui situasi dan solusi, dan masalah yang diberikan harus merespon kebutuhan intelektual mahasiswa yang berubah. Hal ini merupakan basis untuk prinsip penalaran berulang

Selain menganalisis kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematis serta disposisi matematis mahasiswa dilihat berdasarkan prinsip DNR-BI secara keseluruhan, penelitian ini juga melihat faktor kemampuan awal matematis (KAM) mahasiswa. Kemampuan awal matematis digunakan karena dirasa cukup dijadikan sebagai faktor penentu dalam membedakan dan melihat pergeseran cara berpikir dan cara memahami mahasiswa, penalaran matematis dan disposisi matematis. Perolehan kemampuan awal mahasiswa matematis, menggambarkan bagaimana keterkaitan atau hubungan-hubungan yang

ditemukan, antara peningkatan dan pencapaian kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematis serta disposisi matematis mahasiswa pada masing-masing proses pembelajaran, dengan tingkatan-tingkatan tes kemampuan awal matematis masing-masing mahasiswa.

Penelitian ini juga menganalisis interaksi dan asosiasi antara faktor. Analisis interaksi dilakukan untuk melihat ada tidaknya interaksi antara pembelajaran yang dilakukan dengan KAM, pada setiap kelompok kelas dan keseluruhan. Analisis asosiasi dilakukan untuk melihat ada tidaknya asosiasi antara kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan penalaran matematis, antara kemampuan pemahaman konsep matematis dan disposisi matematis serta kemampuan penalaran matematis dan disposisi matematis.

Fokus dari penelitian ini adalah penerapan model *DNR-Based Instruction* pada mahasiswa semester II sebagai upaya meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematis serta disposisi matematis menjadi lebih baik.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan gambaran dan uraian pada latar belakang, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh gambaran tentang capaian dan peningkatan kemampuan pemahaman konsep, penalaran, dan disposisi matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran DNR-BI dengan memperhatikan kemampuan awal matematis mahasiswa.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan tujuan penelitian terdapat beberapa komponen yang merupakan masalah utama yang harus dikaji dan dianalisis secara mendalam dalam penelitian ini, yaitu: pencapaian dan peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis (KPKM), kemampuan penalaran matematis (KPM) dan pencapaian disposisi matematis (DM) mahasiswa, model pembelajaran DNR-BI (DNR-BI), pembelajaran konvensional (PK). Penelitian ini juga memperhatikan kelompok kelas (atas dan bawah), serta kategori KAM (tinggi, sedang, rendah). Selanjutnya dari masalah utama dan berdasarkan metode penelitian yang

Marwia Tamrin Bakar, 2018

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN
PENALARAN SERTA DISPOSISI MATEMATIS MAHASISWA
PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR
MELALUI MODEL DNR-BASED INSTRUCTION

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

digunakan, maka dirumuskan masalah penelitian dalam beberapa pertanyaan yang sebagai berikut:

1. Apakah pencapaian kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran DNR-BI lebih tinggi daripada yang memperoleh pembelajaran konvensional, ditinjau dari:
 - a) Kelompok kelas dan keseluruhan?
 - b) KAM (tinggi, sedang, rendah) dan keseluruhan ?
2. Apakah peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran DNR-BI lebih tinggi daripada yang memperoleh pembelajaran konvensional, ditinjau dari:
 - c) Kelompok kelas dan keseluruhan?
 - d) KAM (tinggi, sedang, rendah) dan keseluruhan ?
3. Apakah pencapaian penalaran matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran DNR-*BI* lebih tinggi daripada yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau dari aspek:
 - a) Kelompok kelas dan keseluruhan
 - b) KAM (tinggi, sedang, rendah) dan keseluruhan?
4. Apakah peningkatan penalaran matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran DNR-*BI* lebih tinggi daripada yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau dari aspek:
 - c) Kelompok kelas dan keseluruhan
 - d) KAM (tinggi, sedang, rendah) dan keseluruhan?
5. Apakah pencapaian disposisi matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran DNR-*BI* lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau dari aspek:
 - a. Kelompok Kelas dan keseluruhan?
 - b. KAM (tinggi, sedang, rendah) dan keseluruhan?
6. Apakah terdapat interaksi antara model pembelajaran dan KAM terhadap:
 - a. Kemampuan pemahaman konsep matematis ?
 - b. Kemampuan penalaran matemati?

c. Disposisi matematis?

7. Apakah terdapat asosiasi antara : (a) kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematis; (b) kemampuan pemahaman konsep dan disposisi matematis; (c) kemampuan penalaran matematis dan disposisi matematis

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi:

1. Dengan penerapan model pembelajaran *DNR-Based Instruction* pada matakuliah Konsep Dasar Matematika II di Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, yang diarahkan pada penciptaan suasana belajar yang melibatkan kebutuhan intelektual mahasiswa, dengan menekankan pada belajar melalui pemecahan masalah yang memungkinkan mahasiswa untuk mengeksplorasi pengetahuan yang dimilikinya untuk memperoleh pengetahuan baru dengan melakukan proses penalaran berulang untuk meyakinkan diri sendiri dan orang lain akan kebenaran pengetahuan baru yang diperolehnya. Aktivitas–aktivitas yang menekankan pada alat-alat konseptual seperti ini, diharapkan mahasiswa dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep, penalaran matematis serta pencapaian disposisi matematis secara optimal. Dengan bekal pengetahuan ini diharapkan mahasiswa dapat memecahkan masalah yang dihadapi, baik di lingkungan kampus maupun pada dunia kerja.
2. Melalui penerapan pembelajaran DNR-BI ini diharapkan para dosen menjadi penasaran dan tertantang untuk melakukan pengkajian lebih komprehensif tentang model *DNR- Base Instruction* sebagai alternative model yang dapat diterapkan dalam pembelajaran pada matakuliah yang lain, sehingga lebih banyak variasi dalam pembelajaran .
3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran pada para peneliti, untuk dapat mengembangkan model pembelajaran DNR-BI pada tingkatan pendidikan yang lain, program studi yang berbeda dan matakuliah yang lain. Disamping itu hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan untuk

Marwia Tamrin Bakar, 2018

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN
PENALARAN SERTA DISPOSISI MATEMATIS MAHASISWA
PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR
MELALUI MODEL *DNR-BASED INSTRUCTION*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

mengembangkan kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematis dan disposisi pada jenjang yang lain.

1.5 Definisi Operasional

Untuk menghindari perbedaan makna, maka diuraikan definisi yang dimaksud dalam penelitian, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Pemahaman konsep matematis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah: kemampuan merepresentasikan situasi matematis dengan berbagai cara, mengaitkan suatu konsep dengan konsep yang lain, serta mampu mengubah suatu bentuk representasi ke bentuk yang lain.
2. Penalaran matematis adalah kemampuan mahasiswa dalam melaksanakan perhitungan rumus/aturan matematika yang berlaku dan mampu menarik kesimpulan berdasarkan proses/konsep matematika yang terlibat.
3. Disposisi matematis adalah kecenderungan atau keyakinan yang secara sadar ditunjukkan dalam bentuk perilaku belajar matematika, meliputi (1) Percaya diri dalam menggunakan matematika; (2) Fleksibel dalam matematika; (3) Gigih dan ulet dalam mengerjakan tugas-tugas matematika; (4) Memiliki rasa ingin tahu dalam matematika; (5) Melakukan refleksi atas cara berpikir
4. Model pembelajaran *DNR-Based Instruction* adalah model pembelajaran yang terdiri dari prinsip dualitas (*duality*), kebutuhan (*Necessity*) dan penalaran berulang (*Repeated Reasoning*)
5. Pembelajaran konvensional diartikan sebagai pembelajaran biasa yang menggunakan metode ceramah atau ekspositori. Pembelajaran konvensional ini biasa didefinisikan sebagai suatu kegiatan belajar mengajar yang berpusat pada dosen dan biasa diterapkan oleh dosen dalam pembelajaran