

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Abad ke-21 saat ini merupakan era globalisasi yang menuntut perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Hal ini dikarenakan masalah adaptasi terhadap kebutuhan makhluk hidup. Banyak perubahan yang terjadi sebagai dampak kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi antara lain: 1) Mengalirnya arus informasi dengan deras; 2) Lahirnya beragam alat-alat canggih hasil dari teknologi; 3) Mesin-mesin yang meringankan beban manusia. Sebagai penyeimbang keadaan ini, peranan sumber daya manusia (SDM) yang memiliki kemampuan kompetitif, kreatif, inovatif, dan kemampuan berkolaborasi dinilai begitu penting. Karena dalam menghadapi perubahan zaman yang semakin cepat, dibutuhkan sumber daya manusia yang terdidik, cerdas, dan kreatif untuk menyerap informasi baru sebagai bekal untuk berpartisipasi dalam kemajuan zaman. Secara logika tentunya semua orang akan setuju jika dikatakan bahwa pendidikan merupakan dasar untuk meningkatkan kualitas kehidupan manusia dan menjamin perkembangan sains, teknologi, ekonomi, sosial, politik, budaya, maupun bidang-bidang lainnya.

Pendidikan memiliki peranan penting dalam mempersiapkan SDM yang handal, karena pendidikan dapat mendorong dan memaksimalkan potensi siswa sebagai calon SDM yang bersikap kritis, logis dan inovatif, dalam menghadapi dan menyelesaikan setiap permasalahan yang dihadapinya. Selain itu, pendidikan

adalah media bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan, pola pikir, keahlian karakter, dan pengetahuan. Pendidikan juga merupakan wadah yang dapat membentuk karakter siswa yang positif sedemikian sehingga nantinya menjadi sumber daya manusia berkualitas dan profesional yang mampu mengantar Indonesia ke posisi terkemuka, paling tidak sejajar dengan negara-negara maju, baik dalam bidang pendidikan, industri, teknologi, sains, ekonomi, kesehatan, olah raga, politik, dan bidang lainnya. Pentingnya pendidikan bagi seluruh lapisan masyarakat dapat diperkuat dengan kutipan lister dari Julius Nyerere, 1974 (Paul Ernest, 2004:219):

Pendidikan diberikan untuk mempersiapkan seseorang karena tanggung jawab mereka sebagai pekerja bebas dan warga negara dalam masyarakat bebas dan demokratis, meskipun sebagian besar masyarakat pedesaan. Mereka harus mampu berpikir untuk diri mereka sendiri, untuk membuat penilaian tentang semua masalah yang mempengaruhi mereka, mereka harus mampu menafsirkan keputusan yang dibuat melalui lembaga demokrasi masyarakat kita...Pendidikan yang disediakan harus mendorong pembangunan di setiap warga negara dari...suatu penemuan pikiran, kemampuan untuk belajar dari apa yang orang lain lakukan.

Secara luas dapat dikatakan pendidikan menyediakan tempat dan lingkungan untuk siswa berinteraksi kepada guru dan siswa lainnya dalam mengembangkan kemampuannya secara optimal.

Begitu pentingnya pendidikan seperti uraian diatas maka Pemerintah Indonesia selalu berupaya keras dalam meningkatkan mutu pendidikan, hal ini dapat dilihat dari usaha-usahadan terobosan- terobosan pemerintah, seperti pengembangan kurikulum, perbaikan-perbaikan kualitas guru melalui diklat, tunjangan sertifikasi guru, meringankan beban orang tua terhadap biaya sekolah dengan adanya dana BOS dan dana BOM, juga melaksanakan kegiatan-

kegiatanlainnya. Tetapi haruslah disadaribahwa yang paling berperan dalam meningkatkan mutu pendidikan adalah guru. Karena gurulah yang berinteraksi secara langsung untuk mengajari siswa dalam menggali ilmu, untuk mencontoh sikap sebagai pengembangan akhlak,dan mencari informasi. Oleh karena itu, guru dituntut berusaha untuk menggali, memahami, memilih, dan menguasai berbagai model, metode, strategi, dan pendekatan dalam pembelajaran yang dapat disesuaikan untuk setiap materi dan situasi kegiatankelas. Upaya tersebut berlandaskan pada pengertian mengajar yang merupakan suatu bentuk upaya memberikan bimbingan kepada siswa untuk melakukan kegiatan belajar, dengan kata lain prosesmembelajarkan siswa.Tuntutan terhadap guru ini merupakan hal yang wajar, mengingatdalam keadaan era globalisasi sekarang ini, UNESCO (Sani 2014:8) telah menetapkan kompetensi untuk hidup pada abad 21, yaitu: 1) Kreativitas dan inovasi; 2) Kemampuan berpikir kritis dan menyelesaikan masalah; 3) Komunikasi dan kolaborasi; 4) Keterampilan sosial dan lintas budaya; 5) Penguasaan informasi.

Dengan memiliki kompetensi diatas siswa akan menjadi SDMyang tangguh dalam menghadapi tantangan dimasa mendatang, karena menurut Tan(Sani 2014:9), tantangan masa depan yang akan dihadapi adalah: 1) Kompetensi ekonomi secara global; 2) Perubahan dalam pandangan ekonomi dan keuangan; 3) Pandangan baru dalam politik; 4) Perubahan pandangan sosial; 5) Perubahan kebutuhan industri; 6) Perubahan bisnis dan layanan; 7) Perubahan pola prilaku konsumen; 8) Globalisasi; 9) Kecenderungan penggunaan IT; 10) Inovasi yang berkembang cepat; 11) Perubahan kebutuhan dunia kerja; 12)

Perubahan kebutuhan pemberi kerja. Sesuai dengan uraian sebelumnya, dapat dikatakan bahwa guru sebagai pendidik memiliki peran penting dalam pendidikan, bahkan menjadi salah satu kunci utama dalam pendidikan. Agar nantinya pendidikan mampu menghasilkan sumber daya manusia yang unggul dalam bidang sains, teknologi, maupun bidang lainnya.

Namun perlu di pahami bahwa kemajuan-kemajuan teknologi dan sains tidak lepas dari peranan matematika. Boleh dikatakan landasan utama sains dan teknologi adalah matematika. Matematika disadari memiliki peranan yang sangat penting dalam kemajuan teknologi, sains, dan bidang lainnya. Hal ini dikarenakan matematika merupakan ilmu yang mendasari ilmu lainnya. Plato dan penganut aliran Platonis (Ernest, 2004:25) berpendapat bahwa :

Objek dan struktur matematika memiliki eksistensi nyata yang tak terpisahkan dari kemanusiaan dan oleh karena itu matematika adalah proses untuk menemukan hubungan yang ada dibalikinya. Menurut penganut aliran Platonis pengetahuan matematika terdiri dari penjelasan objek-objek dan hubungan dengan struktur yang menghubungkan mereka.

Pendapat diatas menerangkan bahwa matematika memiliki kaitan terhadap seluruh ilmu pengetahuan yang memiliki eksistensi nyata yang tak terpisahkan dari manusia. Dalam hal ini matematika dianggap mendasari ilmu lain. Namun tuntutan terhadap siswa dalam menguasai matematika tidak berbanding lurus dengan hasil belajar matematika yang dicapai siswa. Kenyataan dan fakta yang ada saat ini menunjukkan hasil belajar siswa pada bidang studi matematika kurang mengembirakan. Hal ini diperkuat dengan kutipan Napitupulu ( 2012 ), demikian hasil *Trends in Mathematics and Science Study*(TIMSS) yang diikuti siswa kelas VIII Indonesia tahun 2011. Penilaian yang dilakukan *International Association for*

*the Evaluation of Educational Achievement Study Center Boston College* tersebut, diikuti 600.000 siswa dari 63 negara. Bidang Matematika, Indonesia berada di urutan ke-38 dengan skor 386 dari 42 negara yang siswanya dites. Skor Indonesia ini turun 11 poin dari penilaian tahun 2007. Pada TIMSS matematika kelas VIII tersebut, peringkat pertama diraih siswa Korea (613), selanjutnya diikuti Singapura. Nilai rata-rata yang dipatok 500 poin.

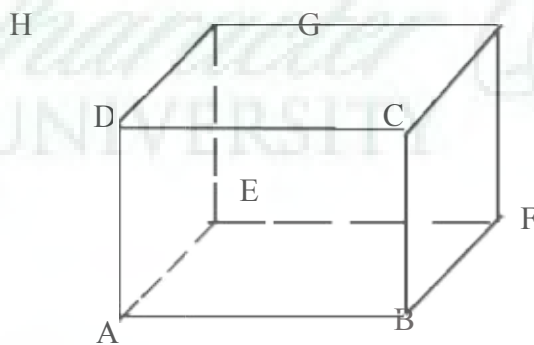
Peneliti menilai, rendahnya prestasi belajar siswa di Indonesia disebabkan karena siswa kurang mampu untuk mengkomunikasikan ide matematis dan berpikir tingkat tinggi. Terkait kemampuan komunikasi matematis, pada dasarnya dalam menyelesaikan masalah matematika dibutuhkan kemampuan komunikasi matematis. Sullivan (Ansari, 2012:4) mengatakan bahwa peran dan tugas guru adalah :

- 1) Melibatkan siswa secara aktif dalam eksplorasi matematika;
- 2) Mengkonstruksi pengetahuan pengalaman yang telah ada pada mereka;
- 3) Mendorong siswa agar mampu mengembangkan dan menggunakan berbagai strategi;
- 4) Mendorong siswa agar berani mengambil resiko dalam menyelesaikan soal;
- 5) Memberi kebebasan berkomunikasi untuk menjelaskan idenya dan mendengar ide temannya.

Selanjutnya menurut Baroody (Ansari, 2012:4) sedikitnya ada dua alasan yang menjadikan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika menjadi penting yaitu: “ 1) *mathematics as language*; dan (2) *mathematics learning as social activity*”. Artinya matematika tidak hanya sekedar alat bantu berpikir ( *a tool to aid thinking*), alat untuk menemukan pola atau menyelesaikan masalah, tetapi matematika juga suatu alat untuk mengkomunikasikan berbagai ide secara jelas, tepat, dan cermat. Matematika juga dianggap sebagai aktivitas sosial karena menjadi wahana interaksi antara siswa, maupun komunikasi antara guru dan

siswa. Komunikasi merupakan bagian yang esensial dalam matematika, hal ini diperkuat oleh Turmudi (2009:73) bahwa komunikasi adalah “cara untuk *sharing* (tukar pikiran) gagasan dan mengklarifikasi pemahaman”. Namun fakta yang ada menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam komunikasi matematis belum sesuai dengan yang diharapkan. Dalam menjawab soal, siswa cenderung kesulitan menjelaskan ide matematisnya. Pernyataan ini didasari oleh penelitian Afriati (2011) yang mengungkapkan bahwa perolehan pretes untuk kemampuan komunikasimatematis dari 71 siswa hanya 25 siswa saja yang tuntas belajar atau 35,21 % dari jumlah siswa.

Rendahnya kemampuan komunikasimatematis siswa semakin terlihat dari studi pendahuluan yang di lakukan peneliti terhadap siswa SMP kelas VIII dengan materi prasyarat untuk bangun ruang. Adapun soal tes kemampuan komunikasimatematis yang diberikan adalah sebagai berikut: (1) Berdasarkan sifat-sifatnya, coba definisikan kubus?;(2) Dari benda-benda berikut ( kotak korek api, kelereng, bola, dadu, cangkir, rubik, botol, pensil) coba kelompokkan manakah yang termasuk kubus dan manakah yang bukan?;(3) Perhatikan gambar berikut, kemudian gambarkan tabel di lembar jawaban dan lengkapi tabelnya!



**Gambar 1.1.** Kubus ABCDEFGH**Tabel 1.1** Unsur-Unsur Kubus

Kubus	Nama Sisi	Banyak sisi	Nama rusuk	Banyak rusuk	Nama titik sudut	Banyak titik sudut
	ABCD, ADEH,....., .....	6	AB,BC,... .....	.....	A,.....	.....

Hasil jawaban siswa dapat dilihat pada gambar 1.2 di bawah ini.

Kubus adalah kotak yang punya sisi sama yang termasuk kubus adalah kotak korek api, dadu

Nama Sisi	Jumlah Sisi	Nama Rusuk	Jumlah Rusuk	Nama Titik sudut	Jumlah Titik sudut
ABCD	6	A, B, C, D, E, F, G, H	8	A, B, C, D, E, F, G, H	8
ADEH					
BCGF					
ABHF					
EADH					

Menuliskan ide matematika ke dalam model matematika

Menuliskan ide matematika dengan kata-kata sendiri

Jawaban siswa tidak tepat. Siswa belum mampu menggunakan model, diagram, dan simbol-simbol dan menghubungkan gambar ke dalam ide matematika

**Gambar 1.2** Proses Jawaban Siswa Soal Komunikasi Matematis.

Terlihat siswa memberikan jawaban yang belum tepat dan belum memenuhi indikator komunikasi matematis karena seharusnya jawaban siswa adalah: 1) Kubus merupakan sebuah bangun ruang beraturan yang dibentuk oleh enam buah persegi yang bentuk dan ukurannya sama; 2) Dadu dan rubik tergolong kubus karena dibentuk oleh 6 buah sisi yang sama bentuk dan ukurannya, sementara kotak korek api, kelereng, bola, cangkir, botol, pensil bukan merupakan kubus karena tidak terbentuk oleh 6 buah sisi yang sama bentuk dan ukurannya; 3) Unsur-unsur kubus dalam gambar dapat diperinci melalui tabel di bawah ini:

**Tabel 1.2** Unsur-Unsur Kubus Jawaban

Kubus	Nama Sisi	Banyak sisi	Nama rusuk	Banyak rusuk	Nama titik sudut	Banyak titik sudut
	ABCD,ADEH, ABEF, BCFG, CDGH, EFGH	6	AB,AD, AE, BC, BF, CD, CG, DH, EF, EH, FG, GH	12	A, B, C, D, E, F, G, H	8

Dari uraian sebelumnya, terlihat bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah.

Kenyataan ini masih belum sesuai dengan apa yang kita harapkan seperti yang tercantum dalam NCTM (2000) dan tujuan pembelajaran (KTSP 2006) yang menyatakan bahwa siswa harus memiliki kompetensi yang harus tercapai dalam belajar matematis, diantaranya kemampuan komunikasi matematis siswa.

Rendah prestasi siswa Indonesia di tingkat internasional juga dikarenakan kurang mampu berpikir tingkat tinggi. Hal ini diperkuat (Sani, 2014:18) :

“Berdasarkan hasil tes PIRLS, TIMMS, dan PISA, diketahui bahwa siswa Indonesia tidak mampu menjawab pertanyaan yang membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kondisi ini berdampak pada rendahnya kreativitas dan inovasi siswa di negara kita karena kreativitas merupakan kemampuan berpikir pada tingkat yang paling tinggi.”

Kemampuan berpikir paling tinggi menurut taksonomi Bloom yang direvisi oleh Anderson dan Krathwohl adalah kreatif (Sani 2014:18). Seperti yang terlihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 1.3** Tingkatan Kemampuan Kognitif Versi Bloom

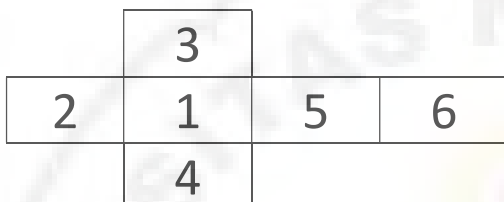
Tingkatan	Taksonomi bloom	Anderson dan Krathwohl
C1	Pengetahuan	Mengingat
C2	Pemahaman	Memahami
C3	Aplikasi	Menerapkan
C4	Analisis	Menganalisis
C5	Sintesis	Mengevaluasi
C6	Evaluasi	Berkreasi



Sumber: Sani (2014:18)

Dari uraian diatas disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa harus menjadi perhatian kita. Hal ini didasari karena saat ini, Indonesia sangat membutuhkan pemikir-pemikir kreatif yang mampu memberikan sumbangan yang bermakna bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi demi kesejahteraan bangsa ini. Oleh karena itu, sepatutnya pendidikan yang diselenggarakan tertuju pada pengembangan kreativitas peserta didik agar kelak mampu memenuhi kebutuhan pribadinya, serta kebutuhan masyarakat dan bangsa. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melakukan inovasi dalam pembelajaran. Ausubel seperti dirujuk oleh Noer (2011:104) juga menyarankan “sebaiknya dalam pembelajaran digunakan pendekatan yang menggunakan metode pemecahan masalah, inquiri, dan metode belajar yang dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif”. Namun tuntutan terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa masih belum mencapai prestasi yang di harapkan. Fakta yang ada menunjukkan kemampuan berpikir kreatif siswa masih rendah, dibuktikan oleh penelitian Sibuea (2014) di SMA Negeri 18 Medan dari “hasil pretest terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa dikelas X-1(kelas eksperimen) sebanyak 40 orang didapat nilai rata-rata siswa 4,82 dan nilai rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa dikelas X-3(kelas kontrol) sebanyak 40 orang didapat nilai rata-rata siswa 2,29”. Rendahnya kemampuan berpikir kreatif matematis juga terlihat dari studi pendahuluan yang di lakukan peneliti terhadap siswa SMP kelas VIII dengan materi prasyarat untuk bangun ruang. Adapun soal - soal yang diberikan antara

lain adalah sebagai berikut: (1) Jika gambar dibawah ini merupakan jaring-jaring balok, dapatkah kamu memberikan contoh lain?;



**Gambar 1.3**Jaring-Jaring Balok

(2) Pak Andi akan menyusun kotak teh kedalam kardus, Setiap kotak teh berukuran 10cm x 5cm x 4cm, dan kotak kubus memiliki ukuran 40cm x 40cm x 40cm; a) Bagaimana cara kamu menghitung jumlah kotak teh yang dapat disusun kedalam kardus?; b) Berapa banyak kotak teh yang dapat dimuat kedalam kotak kardus?

Hasil jawaban siswa dapat dilihat pada gambar 1.4 di bawah ini

Siswa tidak lancar dalam memberikan banyak ide dan contoh untuk menyelesaikan suatu masalah(*Fluency*)

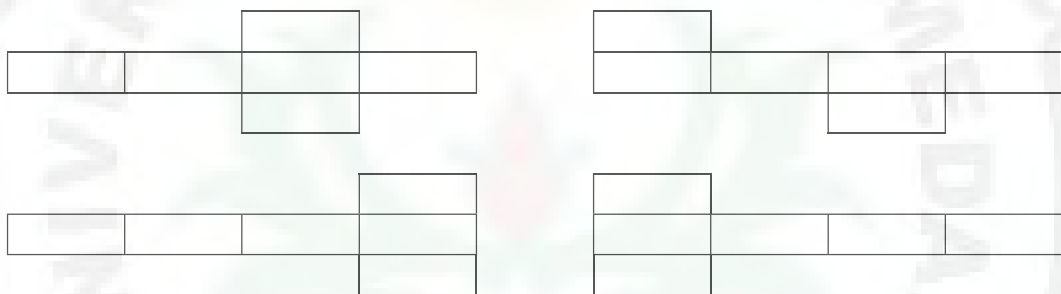
Siswa tidak memunculkan ide baru/menyelesaikan masalah yang sama dengan cara lain (*Flexibility*)

Siswa belum menghasilkan ide yang luar biasa untuk menyelesaikan masalah dengan caranyasendiri(*Originality*).

**Gambar 1.4** Proses Jawaban Siswa Soal Berpikir Kreatif.

Terlihat siswa memberikan jawaban yang belum tepat dan belum memenuhi indikator berpikir kreatif matematis karena seharusnya jawaban siswa adalah:

1) Contoh jaring-jaring balok antara lain:



**Gambar 1.5** Beberapa Contoh Jaring-Jaring Balok

2.a) Untuk mengetahui jumlah maksimum kotak teh yang dapat disusun kedalam karus dengan menghitung volume kardus dan menghitung volume kotak teh, kemudian volume kardus dibagi dengan volume kotak teh. banyaknya kotak = volume kotak kardus : volume kotak teh;

$$\begin{aligned}
 2.b) \text{ banyak kotak} &= (s \times s \times s) : (p \times l \times t) \\
 &= (40 \times 40 \times 40) : (10 \times 5 \times 4) \\
 &= 64.000 \text{ cm}^3 : 200 \text{ cm}^3 \\
 &= 320 \text{ kotak}
 \end{aligned}$$

Tentunya jika siswa menjawab seperti alternatif jawaban diatas, maka siswa telah berpikir secara kreatif karena telah memenuhi indikator-indikator dari kemampuan berpikir kreatif. Namun jawaban siswa belum sesuai dengan apa yang kita harapkan. Sehingga menunjukkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa masih rendah.

Salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya kemampuan pemahaman konsep matematis dan berpikir kreatif matematis adalah pembelajaran yang diterapkan pengajar. Pembelajaran saat ini masih berpusat pada guru. Siswa belum mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Saat ini pembelajaran yang ada terkesan mengejar target, siswa hanya mencontoh apa yang dikerjakan guru dan kemampuan siswa dalam penguasaan materi yang diberikan tidak dijadikan sebagai pondasi, yang berujung pada rendah hasil belajar siswa. Tentunya sistem pembelajaran yang berpusat kepada guru juga akan membatasi kemampuan siswa dalam membangun pengetahuannya sendiri. Hal ini tentunya bertolak belakang dengan harapan yang diinginkan terhadap siswa sebagai calon penerus bangsa. Menyadari hal ini, guru diharapkan mampu melakukan upaya-upaya untuk memperbaiki kondisi ini. Hal ini mengingat tingginya tuntutan terhadap kinerja guru dalam mempersiapkan siswa menjadi sumber daya manusia yang handal nantinya. Maka dari itu guru maupun pengajar harus mampu untuk mempersiapkan siswa berpartisipasi dalam lembaga masyarakat demokratis, untuk terlibat dalam metode penyelidikan, memahami sejarah dan dampak sosial dari sebuah ilmu. Singkatnya guru dituntut mampu mengekspresikan dan menjelaskan nilai-nilai dari sebuah pengetahuan kepada siswa dan membuat pembelajaran aktif yang berpusat kepada siswa bukan sekedar mentransfer ilmu. Guru juga dituntut bisa merencanakan pembelajaran menjadi lebih efektif dan mampu mengarahkan siswa lebih dalam memahami sebuah materi pelajaran karena tingginya tuntutan terhadap prestasi belajar siswa tersebut. Berkaitan

dengan efektivitas praktik mengajar, pada tahun 1991 *National Research Council of Mathematics* (NCTM) merangkum :

Guru yang efektif adalah guru yang dapat menstimulasi siswa belajar matematika. Penelitian pendidikan matematika menawarkan sejumlah bukti bahwa siswa akan belajar matematika secara baik ketika mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri. Untuk memahami apa yang mereka pelajari mereka harus bertindak dengan kata kerja mereka sendiri menembus kurikulum matematika: menguji, menyatakan, mentransformasi, menyelesaikan, menerapkan, membuktikan, dan megkomunikasikan. Hal ini pada umumnya terjadi ketika siswa belajar dalam kelompok, terlibat dalam diskusi, membuat presentasi, dan bertanggung jawab dengan yang mereka pelajari sendiri (Turmudi, 2009:41).

Dalam hal ini, guru dapat menerapkan *project based learning* berbantuan media miniatur robot kepada siswa, agar siswa dapat membangun pengetahuan, kemampuan komunikasi matematis, dan kreativitas siswa. *Project based learning* berbantuan media miniatur robot dapat dijadikan salah satu solusi dalam mengatasi rendahnya kemampuan komunikasi matematis dan berpikir kreatif matematis siswa. Hal ini dikarenakan *project based learning* berbantuan media miniatur robot merupakan pembelajaran dengan menerapkan kerja proyek, dan proyek tersebut adalah produk yang memiliki guna terhadap masyarakat, sementara itu media miniatur robot dalam penelitian adalah alat peraga tiruan berbentuk robot yang tersusun dari beberapa jenis bangun ruang, seperti kubus dan balok. Adapun media miniatur robot ini di gunakan sebagai alat peraga untuk membantu siswa menumbuhkan kreativitas, mendalami konsep, mengembangkan imajinasi dan menumbuhkan motivasi siswa. Melalui *project based learning* berbantuan media miniatur robot, siswa dituntut mampu membuat sebuah produk nyata. Seperti kita ketahui bahwa produk matematis merupakan hasil dari

proses mengkomunikasikan ide matematis dan kreativitas. Jadi, *project based learning* berbantuan media miniatur robot akan membentuk siswa memiliki kekuatan dalam komunikasi matematis dan menumbuhkan kreativitas siswa. Hal ini dapat terlihat melalui tahapan-tahapan *project based learning* itu sendiri yang meliputi: 1) Pertanyaan mendasar; 2) Perencanaan proyek; 3) Penjadwalan; 4) Monitor; 5) Penilaian; 6) Evaluasi. Dari uraian sebelumnya dalam tahapan-tahapan *project based learning* dilihat bahwa tahap 1 siswa dibimbing dalam mengkomunikasikan ide matematisnya, dan tahap 2, 3, 4, 5, dan 6 siswa dibimbing menemukan idenya sendiri dalam kreativitas. Pentingnya *project based learning* diperkuat pendapat Zimmer yang dikutip Lister (Ernest, 2004:222) :

- 1) Tidak akan ada lagi pengajaran kelas. Semuanya akan dilakukan melalui proyek-proyek; 2) Proyek harus memenuhi kebutuhan kelas pekerja yang bertujuan untuk mencapai penentuan nasib sendiri; 3) Prinsip penentuan nasib sendiri juga harus berlaku di dalam sekolah, dan dalam memilih proyek. 4) Sekolah tidak harus hidup dalam dunia sendiri, tetapi harus pindah kembali ke dalam masyarakat di daerah di mana perubahan dibutuhkan; 5) Anak-anak harus diberi semua kesempatan untuk pemenuhan diri. Mereka harus bahagia, dan kebutuhan mereka harus dipenuhi, sejauh ini mungkin dalam konteks sekolah; 6) Anak-anak tidak harus dilenyapkan dari masyarakat atau mereka bisa menerapkan pengembangan aplikasi mereka hanya untuk lingkungan sendiri yang terbatas (sekolah). Mereka harus membela kepentingan-kepentingan mereka dalam kaitannya dengan kepentingan masyarakat secara keseluruhan, dan mereka harus bernegosiasi dan mengejar kepentingan mereka secara demokratis.

Selain itu, Baş and Beyhan (2010) menyatakan bahwa : “*The students who were educated by project-based learning had developed more positive attitudes towards the lesson than the students who were educated by the instruction based on student textbooks.* ”. Artinya para siswa yang dididik oleh pembelajaran

berbasis proyek memiliki perkembangan sikap yang lebih positif terhadap pelajaran daripada siswa yang dididik berdasarkan oleh instruksi buku teks siswa. Penelitian Suhartadi tahun 2001 (Wena 2011:160) menyimpulkan bahwa “ model pembelajaran berbasis proyek terbukti dan teruji sebagai model belajar/pembelajaran yang mampu menumbuhkan kemandirian siswa, khususnya pada pembelajaran yang memungkinkan untuk dilaksanakan kerja proyek”. Tahun 2003 penelitian Kukuh, Kuncoro, dan Wena (Wena 2011:160) kepada mahasiswa Program D3 Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Universitas Negeri Malang menyimpulkan “secara signifikan meningkatkan kemandirian siswa dan memberikan pengetahuan tentang konsep, prosedur dalam mengerjakan tugas akhir”. Dapat disimpulkan bahwa *project based learning* berbantuan media literatur robot membantu siswa mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Hal ini menunjukkan bahwa *project based learning* miniatur robot juga merupakan pembelajaran yang menganut paham konstruktivisme karena berdasarkan uraian diatas ciri-ciri *project based learning* berbantuan media miniatur robot merupakan pembelajaran yang berpusat terhadap siswa dalam membangun pengetahuannya. Seperti kita ketahui bahwa paradigma pendidikan saat ini menganut paham para konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun dalam pikiran anak (Dahar 2006:151). Salah satu tokoh konstruktivisme Piaget (Dahar 2006:152) mengemukakan bahwa “pengetahuan diperoleh menurut proses konstruksi selama hidup melalui suatu proses ekuilibrasi antara skema pengetahuan dan pengalaman baru”. Piaget juga menekankan bahwa proses konstruksi pengetahuan personal terjadi melalui interaksi individual dengan lingkungan. Pernyataan Piaget tersebut

berkaitan dengan *project based learning* dalam hal interaksi terhadap lingkungan.

Tokoh lain konstruktivisme Vygotsky mengemukakan bahwa belajar itu harus berlangsung dalam kondisi sosial. Vygotsky (Dahar, 2006:153) berpendapat bahwa:

fungsi-fungsi psikologi yang lebih tinggi, seperti *logical memory*, *Voluntary action*, dan pembentukan konsep merupakan proses internalisasi. Fungsi-fungsi ini dimulai sejak bayi sebagai aktivitas yang ditunjukkan pada benda-benda disekitarnya; kemudian, fungsi-fungsi ini mengalami transformasi karena hubungan manusia untuk memperoleh kebermaknaan interpersonal yang mungkin baru tercapai dalam selang waktu yang cukup lama.

Pendapat Vygotsky tersebut tentunya sejalan juga dengan *project based learning* berbantuan media miniatur robot dalam hal aktivitas yang ditujukan pada benda-benda sekitar. *Project based learning* berbantuan media miniatur robot mengarahkan siswa mengenal objek nyata sebagai materi yang di pelajari. *Project based learning* berbantuan media literatur robot dinilai akan membantu siswa untuk bertanggung jawab terhadap dirinya sendiri dan menumbuhkan kemampuannya secara maksimal, sehingga nantinya siswa dapat mengandalkan kemampuannya untuk menghadapi perkembangan zaman, melalui proses berpikir secara kreatif agar menghasilkan produk bermanfaat dengan merencanakannya melalui sebuah proyek.

Hal lain yang perlu dilihat lebih jauh yaitu berkaitan dengan interaksi antara kemampuan awal matematika siswa (KAM) yang dibedakan ke dalam kategori kelompok tinggi, sedang, dan rendah, dengan *project based learning* berbantuan media miniatur robot terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Apakah



kemampuan awal matematika siswa yang dibedakan kedalam kelompok kemampuan tinggi, sedang dan rendah, mempengaruhi siswa dalam menerima *project based learning* berbantuan media miniatur robot. Hal ini mengingat banyak orang berpendapat jika kemampuan awal matematika siswa tinggi maka siswa tersebut akan mudah untuk diajarkan. Namun jika kemampuan awal matematika siswa rendah maka akan sulit diajarkan. Pernyataan diatas dapat diterima sesuai dengan logika, karena setiap perbedaan-perbedaan siswa yang meliputi, KAM, tempat tinggal, lingkungan, fasilitas belajar, gizi, penghasilan orang tua, dan faktor-faktor lain, tentunya akan mempengaruhi hasil belajar siswa. Namun haruslah disadari, kita harus melihat seberapa besar pengaruh perbedaan tersebut terhadap hasil belajar siswa. Maka dari itu perlu diteliti apakah ada hubungan atau interaksi kemampuan awal matematika siswa (KAM) bila diajarkan dengan *project based learning* (PjBL) berbantuan media miniatur robot terhadap peningkatan komunikasi matematis siswa dan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

Dari uraian di atas, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian dengan menerapkan *project based learning* (PjBL) dibantu dengan media miniatur robot pada materi bangun ruang terhadap kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan berpikir kreatif matematis untuk memperbaiki hasil belajar matematika siswa. Diharapkan penelitian ini dapat menjawab salah satu permasalahan dalam bidang pendidikan matematika. Adapun judul penelitian ini yaitu :“Peningkatan Komunikasi Matematis Dan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Model PjBL Berbantuan Media Miniatur Robot Di SMP Negeri 2 Bangun Purba”.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas maka dapat diidentifikasi beberapa masalah, sebagai berikut:

1. Hasil belajar matematika siswa masih rendah.
2. Kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah.
3. Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa masih rendah.
4. Pembelajaran di kelas masih terpusat kepada guru, dan pengajar belum menyesuaikan model pembelajaran dengan materi.
5. Pembelajaran saat ini terkesan mengejar target dan belum sepenuhnya mengarahkan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya.
6. Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa dan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa akibat perbedaan kemampuan awal matematika siswa (tinggi, sedang, rendah).

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang memiliki cakupan begitu luas, agar lebih fokus dalam mencapai tujuan penelitian ini, perlu batasan masalah terhadap penelitian ini. Penelitian ini dibatasi pada ruang lingkup lokasi, subjek penelitian, waktu penelitian dan variabel-variabel penelitian. Penelitian ini dibatasi pada SMP Negeri 2 Bangun Purba. Penelitian ini melibatkan siswa kelas VIII dan dilakukan pada semester genap T.A. 2015/2016, dengan melibatkan variabel kontrol KAM siswa (tinggi, sedang, rendah), variabel bebas PjBL berbantuan media miniatur robot dan pembandingnya pembelajaran secara biasa yang diterapkan di lokasi penelitian yaitu; pembelajaran langsung (*direct instruction*).

Variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Penelitian ini dilakukan untuk meneliti permasalahan sebagai berikut :

1. Kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah.
2. Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa masih rendah.
3. Interaksi antara KAM siswa (tinggi, sedang, rendah) dengan *project based learning* (PjBL) berbantuan media miniatur robot terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.
4. Interaksi antara kemampuan awal matematika (KAM) siswa dengan *project based learning* (PjBL) berbantuan media miniatur robot terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

#### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, dapat dirumuskan masalah utama dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan melalui *project based learning* (PjBL) berbantuan media miniatur robot lebih tinggi daripada siswa yang diajar melalui pembelajaran secara biasa?
2. Apakah peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang diajarkan melalui *project based learning* (PjBL) berbantuan media miniatur robot lebih tinggi daripada siswa yang diajar melalui pembelajaran secara biasa?

3. Apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematika siswa terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa?
4. Apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematika siswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa?

### 1.5 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah diatas tujuan penelitian ini, antara lain:

1. Menganalisis peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar melalui *project based learning* (PjBL) berbantuan media miniatur robot lebih tinggi daripada siswa yang diajar melalui pembelajaran secara biasa?
2. Menganalisis peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang diajar melalui *project based learning* (PjBL) berbantuan media miniatur robot lebih tinggi daripada siswa yang diajar melalui pembelajaran secara biasa?
3. Menganalisis interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematika siswa terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa?
4. Menganalisis interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematika siswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa?

## 1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah :

1. Bagi guru yang ingin mengajarkan siswa melalui model-model pembelajaran berbasis konstruktivistik, *project based learning* (PjBL) berbantuan media miniatur robot dapat dijadikan sebagai alternatif strategi pembelajaran untuk memaksimalkan siswa, membangun pengetahuannya dalam upayameningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan berpikir kreatif matematis siswa serta mengembang sikap positif terhadap pembelajaran matematika.
2. Bagi siswa, diharapkan penerapan *project based learning* berbantuan miniatur robot dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan berpikir kreatif matematis siswa serta sikap positif siswa terhadap pembelajaran matematika.
3. Bagi kepala sekolah, penerapan *project based learning* berbantuan miniatur robot sebagai bahan masukan kepada kepala sekolah untuk lebih memberdayakan alat peraga yang ada disekolah dalam upaya meningkatkan kualitas dan mutu sekolah.
4. Bagi peneliti lainnya, apabila memiliki kesamaan variable maka dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dan informasi bagi peneliti tersebut dalam melakukan penelitian lanjutan.