

Mengantar Siswa Menjadi Insinyur Kecil Yang Berkarakter

Sebuah Penerapan Inovasi Pembelajaran abad 21 di Era Industri 4.0



Makalah Seminar

Oleh : Slamet Supriyadi, S.Kom, M.Ed

Banyak orang mengartikan Istilah **Insinyur** sebagai seorang yang hanya berkecimpung di bidang Teknik, yang terbayang adalah orang dengan pakaian lengkap dengan menggunakan helm proyek yang berkatut dengan hal hal yang hanya berbau teknologi. di sinilah tantangan seminar ini bahwa Insinyur bukan milik orang tehnik saja, tapi lebih diartikan sebagai **Pemecah Masalah** (*Problem Solver*) tentunya Pemecah Masalah dalam konteks pembelajaran. Seminar pembelajaran ini membahas sebuah pendekatan yang mengajak guru dan siswa agar dapat bahu membahu untuk memecahkan masalah masalah sosial secara baik dengan kendali penguatan karakter. Proses pembelajaran ini meliputi pengetahuan mendalam tentang kreatifitas, pemecahan masalah berpikir kritis dan keterampilan berkomunikasi.

Bagaimana kita bisa menjelaskan tentang rekayasa (*engineering*) untuk anak sekolah dasar? Kita sering mengidentikkan *engineer* dengan insinyur yang menggunakan helm proyek dan membangun gedung/jembatan, atau persepsi-persepsi lain yang bisa berbeda-beda dalam hal teknologi.

Tapi definisi paling tepat adalah *engineering* merupakan sosok *problem solver* (orang yang menyelesaikan '**masalah**'). Praktek *problem solving* ini perlu dipelajari dan dilakukan pembiasaan untuk dilakukan anak sejak usia dini. Seperti halnya jika kita memberi *puzzle* kepada keponakan kita yang masih kecil, untuk menyelesaikan masalah *puzzle* tersebut, sang anak



Praktek *problem solving*, seperti saat anak-anak bermain *puzzle*. Untuk menyelesaikan masalah *puzzle* tersebut, sang anak melakukan uji coba demi uji coba, mengalami kegagalan demi kegagalan, terus mencoba sampai akhirnya *puzzle* tersebut menemukan solusi akhir.

melakukan uji coba demi uji coba, mengalami kegagalan demi kegagalan, terus mencoba sampai akhirnya *puzzle* tersebut menemukan solusi akhir.

Seorang *engineer* (Insinyur) adalah sosok yang akan terus mencoba mencari solusi atas permasalahan yang dihadapinya, menemukan kesalahan, mencoba dengan metode yang berbeda, dan terus mengulang dan mengulang sehingga diperoleh solusi optimal. Bagi seorang *engineer* (Insinyur), kegagalan adalah satu hal yang akrab digeluti. Pelajaran paling penting tidak hanya produk/ide akhir yang memberi jalan keluar dari masalah, tapi juga

mengenali kegagalan sebagai bagian dari pembelajaran yang harus diingat. Oleh karena itu, nilai utama yang dipegang kuat oleh seorang *engineer* adalah ketekunan (*perseverance*).

STEAMS adalah **Pendekatan berdasarkan teknologi abad 21 dan era industri 4.0 yang bertujuan untuk mengajar anak tentang cara pemikiran baru.** Ini adalah perkembangan pemikiran yang revolusioner dalam

Seorang *insinyur* disini adalah sosok yang akan terus mencoba mencari solusi atas permasalahan yang dihadapinya, menemukan kesalahan, mencoba dengan metode yang berbeda, dan terus mengulang dan mengulang sehingga diperoleh solusi optimal.



menemukan sumber masalah, memecahkan masalah, kreativitas, serta mendorong inovasi. Untuk siswa sekolah dasar jika seorang guru menerapkan cara mengajar dengan pendekatan tematik terpadu dengan benar hal ini sebenarnya sudah 80 persen mengarah kepada STEAMS. Dalam pendekatan tematik terpadu sudah melakukan penggabungan mata pelajaran dengan kompetensi dasar tertentu yang diintegrasikan menjadi sebuah pendekatan pengajaran dikelas. Maka saat pengajaran dikelas itu sudah dapat dikemas dengan mengedepankan tujuan yang jelas dengan hasil akhir yang bermanfaat dan mengarah pada Life Skill yang tepat sudah dapat disebut sebagai STEAMS.

Belajar anak perlu sebuah inovasi .

Keberadaan internet telah mengubah gaya hidup manusia dalam periode beberapa dekade terakhir. Seiring dengan berkembangnya teknologi, kita juga menghadapi berbagai peluang dan tantangan baru. Mari kita lihat kembali perkembangan teknologi dan berbagai perubahan yang terjadi hanya dalam waktu beberapa dekade. Berawal dari laman situs, pembuatan film, email dan produksi animasi di era internet 1.0. Lalu merambah ke blog, video Youtube, konferensi video dan game 2D. Hingga akhirnya meliputi jejaring sosial, TV online, dan dunia 3D di era internet 2.0. Saat ini generasi kedepan dituntut untuk menguasai kompetensi untuk era Revolusi Industri 4.0

Perkembangan teknologi dan imajinasi ini menuntut keterampilan dan kecerdasan manusia yang lebih tinggi. Penjelajahan laman situs berkembang menjadi sumber pengetahuan yang bisa diedit; audio dan video berkembang menjadi jaringan sosial dengan sirkulasi yang luas; proses mengirim email berkembang menjadi proses berbagi teknologi jarak jauh; pembuatan animasi berkembang menjadi kehidupan virtual 3D. Teknologi dan bidang baru di atas merupakan buah dari pencapaian inovasi. Kecenderungan pengembangan di masa depan membutuhkan orang-orang yang mau belajar tentang pemikiran inovatif tersebut.

Lingkungan pengajaran STEAMS menyediakan metode belajar interaktif dan efektif

yang dikombinasikan dengan pembelajaran mandiri dan kerja kelompok yang didasari proses berpikir kompleks dan empati.

Dalam metode pembelajaran STEAMS berbeda dengan kelas normal pada umumnya antaranya, Murid perlu kritis dalam berpikir dan diarahkan untuk dapat menciptakan suatu design thinking atau proses berpikir yang menyeluruh. **Murid bisa belajar mandiri dengan lebih baik; menemukan sumber masalah dan memecahkan masalah tersebut secara mandiri. Murid berbagi pengalaman tentang kesuksesan dan kegagalan mereka, serta bekerjasama mengatasi suatu proyek atau masalah. Para teman sekelas saling mendorong satu sama lain, memecahkan masalah dengan menggunakan pengetahuan atau keterampilan yang telah dipelajari.** Hasilnya, STEAMS tak hanya sekedar menghubungkan berbagai konten pengetahuan, tetapi mengajarkan bagaimana cara menggunakan berbagai konten tersebut secara bersamaan. Menemukan sumber masalah, belajar secara mandiri, bekerjasama, melakukan revisi secara konstan, dan memecahkan masalah.

Batasan Karakter Sebagai Pengendali.

Saat seorang pendidik menggunakan pembelajaran STEAMS yang menekankan siswanya untuk berpikir kritis dan mandiri, hal ini memerlukan sebuah pengendalian sikap dan perilaku yang benar sesuai dengan karakter bangsa kita. Peranan pendidikan karakter sangat penting untuk diterapkan bahkan ditekankan lebih dulu sebelum melakukan project dalam pembelajaran. Dalam Konsep STEAMS itu sendiri dibutuhkan yang namanya EMPATHY atau empati. Mengapa begitu karena dalam STEAMS ada Area berfikir/kognitif, Area afektif (bagaimana membangun rasa empati untuk memecahkan masalah yang ada disekitar), Area Psikomotor (terlibat secara aktif). Dalam hal ini juga masalah yang diangkat adalah masalah yang menarik, yang tidak biasanya dan masalah sosial berhubungan dengan orang banyak dalam kehidupan sehari-hari. Apalagi penerapan pendidikan karakter haruslah kuat untuk anak sekolah dasar karena hal ini akan menjadi tonggak kepribadian dia sampai dewasa kelak. Contoh penerapan sebuah empati misalnya adalah Masalah siapa yang akan siswa pecahkan? Untuk siapa siswa membuat desain? Bagaimana siswa bisa lebih memahami pengalaman dan kebutuhan orang lain? Bagaimana siswa mengembangkan desain secara singkat untuk merefleksikan kebutuhan orang lain? Bagaimana siswa tahu bahwa desain siswa akan berhasil? Test dan umpan balik apa yang diperlukan? Babarapa hal tersebut perlu dijawab dulu sebelum siswa mulai mengerjakan projectnya sehingga hal ini akan menuntun guru dan siswa untuk mengembangkan proses berpikir yang kompleks. Dan intinya siswa belajar dan menyusun projectnya dengan memadukan ilmu sosial dan karakter yang baik dan tepat.

Sebuah Ilustrasi kasus Sosial :

Kreatifitas Siswa Ditengah Pandemi.

Pandemi koronavirus 2019–2020 atau dikenal sebagai pandemi *COVID-19* adalah peristiwa menyebarnya penyakit koronavirus 2019 (bahasa Inggris: *coronavirus disease 2019*, disingkat *COVID-19*) di seluruh dunia. Penyakit ini disebabkan oleh koronavirus jenis baru yang diberi nama *SARS-CoV-2*. Wabah *COVID-19* pertama kali dideteksi di Kota Wuhan, Provinsi Hubei, Tiongkok pada bulan Desember 2019.

Berawal dari itu akhirnya seluruh dunia harus berjuang melawan musuh yang tak kasat mata namun mematikan, segala sektor kehidupan bermasyarakat terganggu. Indonesia tak luput dari sasaran pandemi yang juga membuat sektor sektor penting kehidupan masyarakat menjadi lumpuh terutama sektor perekonomian. Sektor pendidikan di Indonesia harus ikut menanggung beban dan ikut memberikan kontribusi tindakan positif untuk mencegah meluasnya virus ini dengan memutus mata rantai penularannya yaitu dengan menghimbau insan pendidikan harus tinggal dirumah (*Stay At Home*). Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan mengambil langkah langkah antisipatif dengan meluncurkan kebijakan semua murid sekolah disegala jenjang harus belajar dirumahi. Ujian nasional ditiadakan atau dibatalkan, pembelajaran dilakukan dirumah dengan memanfaatkan teknologi dan sumber daya yang bisa digunakan sesuai dengan kondisi daerah. Televisi Republik Indonesia menayangkan program program pendidikan, bagi daerah yang mempunyai kemampuan IT yang memadai digalakkan pembelajaran Daring, video conference, grup grup WA dimaksimalkan sebagai sarana pembelajaran. Demikianlah kondisi pendidikan saat itu, kreatifitas dan inovasi berpikir kritis sangat diburuhkan.

Sebut saja namanya Aslan, seorang siswa kelas 5 SD di sebuah sekolah swasta di Kota N. Karena kondisi di kotanya yang mulai banyak korban terpapar virus *COVID-19* maka memaksa dia harus belajar dirumah, dan melakukan komunikasi dengan gurunya melalui WA dan WAG jika harus berdiskusi dengan teman teman yang lain. Adakalanya Aslan harus melakukan VICON dengan guru dan kawan kawannya yang lain, sehingga dia harus memaksimalkan gawai yang dia miliki. Biasanya keperluan gawai hanya untuk komunikasi dan bermain saja namun saat ini harus lebih sering digunakan untuk belajar. Seiring berjalannya waktu dan semakin banyak materi yang harus dipelajari, juga semakin seringnya melakukan video conference dengan gurunya mulai terpikir oleh Aslan bagaimana bisa menggunakan gawainya tanpa harus memegang terlalu lama karena panas jika harus melakukan video conference lama. Aslan harus membuat dudukan gawainya agar bisa

berdiri tegak dan menatap wajahnya dengan pas saat melakukan video converece. Idenya muncul setelah melihat lihat dudukan gawai di *Youtube*, dalam pemikirannya dia ingin membuat sebuah dudukan desain dirinya sendiri yang bisa dibanggakan dan bermanfaat minimal untuk dirinya sendiri syukur syukur untuk orang lain.

Awalnya Aslan berimajinasi dudukan gawai yang akan dibuatnya dengan membayangkan bentuk bentuk dudukan gadget yang pernah dilhatnya di kanal youtube. Dan akhirnya dia mendapatkan ide dan bentuk yang dia inginkan sesuai dengan seleraanya. Selanjutnya dia mencari cari bahan apa yang cocok digunakan dengan tanpa memngeluarkan biaya banyak, kalau bisa menggunakan bahan yang ada dirumahnya dan meminjam



peralatan milik ayahnya yang bisa digunakan, tanpa harus pergi keluar rumah untuk membelinya. Akhirnya Aslan memutuskan untuk membuat dudukan gawainya menggunakan ordner bekas milik ayahnya yang sudah tidak terpakai. Aslan mulai merancang gambar model dudukannya, digunakan pengetahuan pelajaran matematikanya untuk menentukan ukuran setiap

potongan karton order bekasnya. Dia juga mengumpulkan peralatan yang ada dirumahnya yang sekiranya bisa dimanfaatkan untuk membangun dudukan gawainya. Setelah semuanya siap Aslan mulai mengerjakan secara hati hati tahap demi tahap urutan kerjanya sehingga terciptalah sebuah dudukan gawainya.

Disinilah diperlukan sebuah kreatifitas dan kecerdasan seorang siswa dalam menuangkan ide untuk menciptakan suatu hasil yang bermanfaat minimal untuk dirinya sendiri. Pemikiran seorang anak sekolah dasar yang cukup komplek mulai dari kasus sosial yang dia hadapi sehingga mendorongnya untuk menciptakan sebuah karya yang berbasis



pada keilmuan yang dia pelajari walaupun sederhana. Karakter seperti inilah yang harus ditanamkan pada setiap siswa dimana didalamnya mengandung sebuah pemikiran yang kritis dan kemampuan memecahkan masalah yang tepat sehingga akan sangat bermanfaat

untuk kelangsungan *life skill* nya kelak di kemudian hari dalam menghadapi tantangan jaman. Maka dengan sedikit dibantu oleh ayahnya hanya sekedar melakukan tindakan pembuatan yang tidak dapat dilakukan oleh tangan kecilnya Aslan memulai membuat prototype dari desain yang sudah dia buat sebelumnya dan akhirnya dilanjutkan dengan membuat dudukan gawai yang sebenarnya dengan potongan karton ordner sesuai dengan ukuran yang tepat.

Para Pembaca yang budiman, hasil pekerjaan Aslan tadi berawal dari kasus sosial yang dialaminya, sehingga mendorongnya untuk berpikir kritis, kreatif dan inovatif untuk menciptakan sebuah produk bermanfaat dengan tahapan tahapan projet base learning yang mengandalkan kemampuan memecahkan masalah (*Problem solving*). Cara belajar seperti itulah yang akan mendorong anak bisa sukses dalam menapak tantangan jaman ke depan. Mengasah serta menggiring cara berpikir seperti Aslan bisa di bentuk dan dilatihkan melalui pembelajaran di sekolah dengan pembelajaran STEM/STEAM/STEAMS (*Sains, Technology, Engineering, Art, Math and Social*).

Namun yang paling penting dari semua itu adalah:

“bagaimana menggiring siswa untuk bisa mendesain pemikirannya agar selaras dengan apa yang ingin dia ketahui dan buktikan sebagai dasar ilmu yang sedang dipelajarinya agar dapat bermanfaat bagi diri sendiri dan orang lain”.

SEBUAH KONSEP :

DESIGN THINKING (DESAIN BERPIKIR)

Design thinking adalah metodologi desain yang memberikan pendekatan berbasis solusi untuk memecahkan masalah. *Design thinking* ini sangat berguna dalam mengatasi masalah kompleks dengan memahami kebutuhan manusia yang terlibat, dengan membingkai ulang masalah, dengan cara berpusat pada manusia, dengan menciptakan banyak ide dalam sesi *brainstorming*, dan mengadopsi pendekatan langsung dalam pembuatan ide prototipe dan pengujian.

Apa sebenarnya Design Thinking

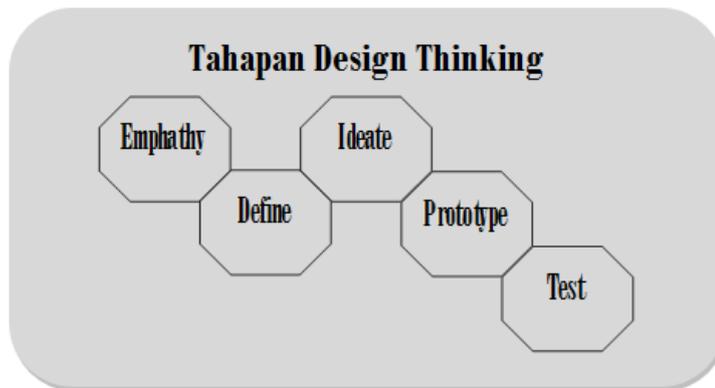
Apa itu *design thinking*? Secara harfiah, *design thinking* terdiri atas 2 kata, yaitu “*design*” dan “*thinking*”. *Design* artinya kerangka/ bentuk/ rancangan dari sebuah produk sedangkan *thinking* berarti kemampuan dalam menggunakan akal pikiran untuk menentukan/ mempertimbangkan/ memutuskan sesuatu. Apabila ditinjau dari segi bahasa, *design thinking* artinya kerangka berpikir yang dimiliki seseorang dalam memutuskan, mempertimbangkan atau menghasilkan sesuatu hal/produk.

Beberapa ahli menyebut bahwa *design thinking* merupakan proses berpikir untuk memecahkan masalah kompleks dengan solusi sederhana. *Design thinking* adalah tahapan berpikir yang melibatkan akal (*Head*) perasaan (*Heart*) dan keterampilan (*Hand*) sehingga hasil pikirannya merupakan perpaduan antara logika, imajinasi, intuisi, dan seni. *Design thinking* adalah pendekatan pola pikir baru yang bertujuan untuk melatih kreativitas seseorang dalam memecahkan masalah kontekstual dan berorientasi pada kebutuhan penggunaannya dengan tahapan tertentu. Singkatnya, *design thinking* adalah metodologi pola pikir untuk merancang produk inovatif yang tidak hanya efektif dari segi fungsi tetapi juga mengutamakan estetika. Hal ini sesuai dengan pendapat Kelley (2016): “*Design Thinking is a methodology used by designers to solve complex problems, and find desirable solutions for clients. A design mindset is not problem-focused, it’s solution focused and action oriented towards creating a preferred future. Design Thinking draws upon logic, imagination, intuition, and systemic reasoning, to explore possibilities of what could be—and to create desired outcomes that benefit the end user.*”

Design thinking dicetuskan pertama kali oleh Peter Rowe (1987) dalam karyanya berjudul “*Design Thinking*”. Awalnya konsep *design thinking* digunakan sebagai rujukan bagi para arsitek dan perencana tata ruang untuk membangun konsep kota modern yang ramah lingkungan. Selanjutnya pada tahun 1990 Ralf Faste mencoba memasukkan konsep *design thinking* dalam kurikulum pembelajaran di Universitas Stanford, Amerika Serikat sebagai paradigma proses berpikir kreatif bagi mahasiswa untuk menyelesaikan tugas/proyek berbasis masalah. Saat ini, *design thinking* semakin populer di dunia internasional sejak berdirinya IDEO, lembaga konsultan desain produk dan bisnis di California, Amerika Serikat yang didirikan oleh David Kelley dan TIM Brown pada tahun 1991. *Design thinking* semakin berkembang pesat karena telah diimplementasikan di berbagai bidang kehidupan mulai dari tata lingkungan, jasa, organisasi, pakaian, industri, otomotif, komputer, elektronik, furnitur, otomotif, properties, makanan, sains, kesehatan, pendidikan, teknologi informasi dan komunikasi hingga startup digital marketing berskala internasional.

Bagaimana Tahapan dalam *Design Thinking*

Bagaimana tahapan proses berpikir dalam *design thinking*? Plattner (2018) dalam bukunya “*An Introduction to Design Thinking Process Guide*” mendeskripsikan terdapat 5 tahapan dalam *design thinking* yang harus dilalui seseorang/ kelompok untuk bisa menghasilkan sebuah produk inovatif yang telah disesuaikan dengan kebutuhan para penggunanya. Tentunya, semua tahapan dalam *design thinking* harus dilalui secara bertahap, sistematis dan menyeluruh. Kelima tahapan tersebut adalah: (1) *empathy*, (2) *define*, (3) *ideate*, (4) *prototype*, dan (5) *test*.



Empathy

Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI:2016) menjelaskan arti kata empati adalah keadaan mental yang membuat seseorang bisa merasakan keadaan perasaan/ pikiran yang sama dengan orang/ kelompok lain. Empati adalah proses kejiwaan yang larut dalam perasaan orang lain baik dalam kondisi suka maupun duka. Empati juga dimaknai sebagai kemampuan untuk bisa memahami apa yang sedang orang/ kelompok lain rasakan dalam menghadapi situasi tertentu. Beberapa hasil penelitian di bidang psikologi menyimpulkan bahwa tingginya empati seseorang ternyata tidak berbanding lurus dengan intensitas interaksi yang dilakukannya. Banyak orang, meskipun setiap hari bertemu/berinteraksi ternyata belum memiliki empati yang tinggi antara satu dengan lainnya. Saat menghadapi suatu masalah, mereka tidak mau saling membantu karena menganggap masalah yang menimpa orang lain bukan menjadi urusannya. Sebaliknya, seringkali kita melihat seseorang yang justru baru pertama/ beberapa kali bertemu sudah bisa memunculkan empati yang tinggi karena orang tersebut dengan cepat memahami dan merasakan penderitaan yang orang lain alami. Intinya, esensi empati adalah kemampuan memposisikan dirinya seperti yang sedang dialami oleh orang lain.

Empati merupakan langkah awal dari *design thinking*. "*empathy is the centerpiece of a human-centered design process. The Empathize mode is the work you do to understand people, within the context of your design challenge. It is your effort to understand the way they do things and why, their physical and emotional needs, how they think about world, and what is meaningful to them*) bahwa empati adalah ruh dari desain proses berpikir seseorang. Empati berarti kemauan dan kemampuan memahami perasaan orang lain mengapa dan bagaimana ia melakukan sesuatu. Lebih lanjut bisa dikatakan juga bahwa empati adalah cara memahami kebutuhan fisik, psikis, dan emosional seseorang dalam menjalani kehidupannya, sehingga dengan empati kita bisa menemukan sesuatu hal yang bermakna untuk mengubah kehidupannya.

Empati adalah embrio dari sebuah inovasi. Rasa empati dianalogikan sebagai pintu masuk munculnya gagasan kreatif dalam memecahkan masalah urgen manusia. Banyak penemuan/ inovasi besar yang kita jumpai saat ini ternyata diawali dengan rasa empati. Misalnya, aplikasi transportasi berbasis online seperti *gojek* dan *grab* muncul berdasarkan empati dari masyarakat yang membutuhkan moda transportasi cepat, aman, dan murah. Contoh lain, penemuan kursi roda berawal dari empati bagi kaum difabel karena mereka mengalami kesulitan untuk beraktivitas maupun mobilitas. Lahirnya traktor dan mesin pemotong padi berawal dari rasa empati saat melihat petani kesulitan membajak sawah dan mengelola hasil pertaniannya. Apa peran dan fungsi empati dalam *design thinking*? Sejatinya, melalui empati kita dapat mengetahui secara detail permasalahan yang dihadapi orang lain, sehingga produk yang dihasilkan menjadi solusi efektif untuk meningkatkan kualitas hidup. Empati akan membongkar apa yang sebenarnya diperlukan orang lain dari sudut pandang mereka sendiri, bukan dari asumsi pribadi. Proses berpikir yang didasari rasa empati inilah yang akan menghasilkan produk tepat guna karena benar-benar sesuai dengan kebutuhan penggunanya.

Seperti telah kita ketahui bersama bahwa empati merupakan bagian dari karakter seseorang yang terbentuk dari pola pembiasaan dan pengkondisian lingkungan. Sama seperti nilai-nilai karakter lainnya, empati seseorang tidak mungkin dibentuk (apalagi ditiru) dalam waktu singkat tetapi harus melalui proses internalisasi sejak dini. Lalu, bagaimanakah cara untuk memunculkan empati dalam *design thinking*? Beberapa teknik yang bisa diterapkan pendidik untuk melatih keterampilan berempati siswa dalam menyikapi permasalahan sehari-hari, antara lain:

1) Pengamatan (*Observation*)

Tujuan dari pengamatan adalah mengidentifikasi karakteristik lingkungan yang menjadi penyebab munculnya suatu masalah. Pengamatan lingkungan tidak hanya terbatas pada aspek fisik saja, tetapi juga harus melibatkan aspek-aspek lain seperti: psikis, sosial, dan emosional. Hal penting yang menjadi pedoman dalam sebuah pengamatan adalah pengamat harus menemukan data autentik kondisi lingkungan geografis, sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat sekitar.

2) Ikut serta (*Engage*)

Perbedaan antara teknik pengamatan dengan ikut serta dalam melatih empati adalah pengamatan bisa dibantu menggunakan instrumen atau teknologi, sementara ikut serta harus dilakukan secara langsung. Bentuk keikutsertaan diantaranya dengan melihat, mendengar, dan mengalami kondisi nyata yang terjadi di lapangan. Saat ikut serta, berarti kita menemukan sendiri adanya kesenjangan antara kenyataan dan harapan yang mungkin selama ini tidak terlihat di permukaan. Terjun langsung pada kondisi yang dialami oleh orang lain tentu akan menghasilkan data yang lebih valid dibandingkan hanya sekedar menerima informasi sekilas dari berbagai sumber.

3) Wawancara (*Interview*)

Wawancara adalah salah satu cara untuk menggali kebutuhan calon pengguna produk. Hal yang perlu diperhatikan, wawancara harus dilakukan dalam situasi hangat, rileks, dan penuh perhatian agar orang yang menghadapi masalah mau terbuka untuk menceritakan kendala yang selama ini dirasakan. Pertanyaan penting untuk menggali kebutuhan calon pengguna antara lain:

- a) Sejak kapan bapak/ibu mengalami masalah ini?
- b) Bagaimana kronologinya?
- c) Apa yang bapak/ibu rasakan atas keadaan ini?
- d) Kesulitan dalam hal apa saja yang dialami bapak/ibu?
- e) Apa yang ada di dalam pikiran bapak/ibu selama ini?
- f) Apa saja dampak yang selama ini harus ditanggung bapak/ibu?
- g) Harapan apa yang ada di benak bapak/ibu ke depan agar hidup lebih baik?

4) Peta Empati (*Empathize Mapping*)

Tahap selanjutnya setelah seseorang mendapat informasi dari pengamatan, ikut serta, dan wawancara adalah menyusun peta empati. Tujuannya agar informasi tersebut bisa diinterpretasikan dengan jelas sekaligus memetakan analisis kebutuhan di lapangan. Peta empati membantu seseorang untuk mengarahkan empatinya fokus kepada solusi pemecahan masalah, bukan hanya sekedar mengungkapkan

penderitaan yang sedang dialami orang lain. Peta empati berisi hal-hal penting yang telah dilihat, didengar, dan dirasakan selama melakukan pengamatan, ikut serta, dan wawancara. Peta empati akan mengungkap tentang kesulitan (*pain*) dan harapan (*gain*) untuk bisa keluar dari situasi yang selama terjadi. Contoh peta empati dapat dilihat di bawah ini:



Define

Tahapan kedua setelah empati adalah *define*. Secara bahasa, kata *define* berarti menegaskan atau menetapkan. Istilah lain dari tahap *define* adalah pembatasan masalah, yaitu proses menentukan masalah mana yang dianggap paling penting untuk segera ditindaklanjuti ke tahap selanjutnya. Tahap ini juga dimaknai sebagai fase untuk menentukan karakteristik kebutuhan. Selama fase *define*, perancang produk diminta untuk menginventarisasi hal-hal apa saja yang dibutuhkan oleh calon pengguna agar bisa terhindar dari kesulitan/ permasalahan yang dihadapi. Tahap *define* merupakan langkah penting dalam menentukan target pencapaian. Ketika sasaran sudah ditetapkan, maka kita tinggal fokus berpikir bagaimana cara untuk menuju sasaran tersebut. *“An integral part of the design thinking process is the definition of a meaningful and actionable problem statement, which the design thinker will focus on solving. This is perhaps the most challenging part of the Design Thinking process, as the definition of a problem (also called a design challenge) will require you to synthesise your observations about your users from the first stage in the Design Thinking process”*.

Atau *“The Define mode is critical to the design process because it results in your point-of-view (POV). A Point of view is a meaningful and actionable problem statement, wich will allow you to idea in a goal-oriented manner. Your POV captures your design vision by defining the right challenge to address in the ideation sessions. A POV involves reframing a design collange into an actionable problem statement”*. tahap *define* adalah fase menemukan sudut

pandang inti permasalahan. Tahap ini sebagai titik tumpu untuk menentukan fokus permasalahan sekaligus menganalisis kebutuhannya. Bagaimanakah cara menentukan sudut pandang (*Point of View*) pada tahap *define*? Caranya adalah menganalisis informasi hasil temuan pada tahap empati. Analisis bisa dibantu dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan esensial yang mengarah pada akar permasalahan. Contohnya:

- 1) Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara yang telah dilakukan, kendala apa yang paling urgen untuk segera dipecahkan?
- 2) Mengapa masalah tersebut dianggap paling penting dibandingkan dengan masalah lainnya?
- 3) Apa yang terjadi jika masalah tidak dipecahkan?
- 4) Apa penyebab utama terjadinya masalah tersebut?
- 5) Apa yang akan terjadi jika orang tersebut terbebas dari masalah?
- 6) Apa saja kebutuhan mendasar yang harus segera dipenuhi?
- 7) Sumber daya apa yang dapat mendukung penyelesaian masalah?

Ideate

Tahap *ideate* adalah fase perenungan untuk menemukan solusi. Fase ide dimaknai sebagai lahirnya gagasan kreatif yang bisa saja muncul dari proses imajinasi atau penyempurnaan dari gagasan yang telah ada sebelumnya. Lahirnya ide kreatif memerlukan tahapan inkubasi dan setiap kemungkinan yang muncul ditampung terlebih dahulu karena nantinya harus disesuaikan dengan karakteristik kebutuhan dan ketersediaan sumber daya yang ada di lingkungan sekitar.

Tahapan pengumpulan ide kreatif umumnya diawali dengan mengaitkan antara logika dan kreativitas. *"Ideate is the mode of the design process in which you concentrate on idea generation. Mentally it represents a process of "going wide" in terms of concepts and outcomes. Ideation provides both the fuel and also the source material for building prototypes and getting innovative solutions into the hands of your users. you ideate by combining your conscious and unconscious mind, and rational thoughts with imagination. It's a relation between imagine, research, and ponder to solve the problem"*.

Kemunculan ide inovatif juga bisa dilatih dengan menggunakan pernyataan sebab akibat *"what if.... (apa yang terjadi jika....)*. Banyak juga ide kreatif muncul dari menggabungkan benda-benda yang memiliki prinsip kerja yang sama tetapi tidak memiliki keterkaitan. Selain itu, ide kreatif juga bisa berpijak dari proses "penganalogian" sistem kerja benda/peristiwa yang kemudian dikorelasikan dengan permasalahan melalui pernyataan

“apakah mungkin masalah.....bisa diatasi dengan cara... bagaimana caranya?”. Prinsipnya, ide yang dihasilkan tidak hanya bersifat abstrak saja, tetapi sudah memperhitungkan desain dan mempertimbangkan ketersediaan bahan.

Bagaimanakah cara memunculkan ide pada tahap *ideate*? Salah satunya melalui *brainstorming*. *Brainstorming* adalah teknik untuk menampung berbagai masukan dari hasil pemikiran orang lain dalam memecahkan masalah. Setiap orang/anggota diberi kesempatan yang sama untuk mencurahkan pendapat secara terbuka dan bebas dari intervensi orang lain. Ide yang muncul didiskusikan untuk mengetahui kelebihan/kekurangannya. Gagasan yang disampaikan setidaknya memuat konsep dan prosedur yang sudah siap untuk dikembangkan menjadi sebuah prototipe. Misalnya, ide memodifikasi sepeda motor untuk kaum difabel sudah dilengkapi konsep penambahan dua roda di bagian belakang untuk memudahkan pengendara pada saat berjalan maupun berhenti. Sedangkan prosedurnya berupa penggabungan kedua ban belakang agar bisa bergerak bersamaan dalam satu sistem rantai dan gerigi.



Prototype

Istilah *prototype* apabila diartikan ke dalam bahasa Indonesia adalah purwarupa. Prototipe artinya bentuk awal yang menggambarkan desain, konsep, dan sistem kerja sebuah produk. Prototipe dimaknai sebagai perwujudan nyata dari sebuah ide sebelum dibuat dalam skala yang sebenarnya atau diproduksi secara massal. Tahapan prototipe dalam *design thinking* adalah kegiatan merancang, menyusun, dan membuat model sebuah produk yang sudah siap untuk diuji kelayakannya. Tahap prototipe ini merupakan fase memvisualisasikan ide menjadi bentuk nyata (realisasi). Tahap ini memerlukan kerja keras karena harus mampu merealisasikan konsep dan prosedur yang telah dipersiapkan pada tahap sebelumnya agar bisa dilihat, diraba, dan diaplikasikan dalam bentuk sebenarnya. Selain itu, fase ini memerlukan kesabaran dan konsentrasi tingkat tinggi karena harus melalui proses *trial and error* secara berulang-ulang. Langkah-langkah yang ditempuh untuk menyelesaikan fase prototipe diantaranya dengan pembagian tugas. Ada yang bertugas mengumpulkan alat dan

bahan, membentuk bagian/komponen prototipe sesuai dengan komposisi dan ukuran, merakit bahan sesuai desain (bentuk), merancang sistem kerja (prosedur penggunaan), hingga mencatat setiap perkembangan.



Sumber: www.gambarinspirasi.com

Test

Tahapan terakhir dalam proses *design thinking* adalah *test*. Istilah lain *test* adalah uji kelayakan/keterbacaan/keberterimaan sebuah prototipe produk yang nantinya akan dikembangkan menjadi produk final atau dibuat dalam jumlah yang besar. Uji kelayakan dan keefektifan bertujuan untuk mengetahui sejauh mana prototipe yang telah dibuat tersebut mampu memecahkan masalah dan sesuai dengan kebutuhan penggunanya. Kegiatan pada tahap ini diantaranya:

- 1) menguji kelayakan desain
- 2) mengukur ketahanan sumber daya/ bahan
- 3) melihat keefektifan sistem kerja
- 4) mengevaluasi kelemahan setiap komponen

Uji kelayakan setidaknya dilakukan oleh ahli (*expert*) untuk mendapatkan masukan atas kekurangan atau tambahan penyempurnaan produk. Umumnya, tahap uji coba dilakukan pada lingkup tertentu dengan skala terbatas. Frekuensi uji coba produk disesuaikan dengan ketercapaian indikator keberhasilan, bahkan bisa sampai berkali-kali agar mendapatkan hasil yang valid dan reliabel. Apabila pada tahap ini prototipe masih memiliki beberapa kelemahan dari aspek bahan, komponen, dan sistem kerjanya, maka harus dilakukan revisi/perbaikan. Prototipe yang telah melalui tahapan tes dan hasilnya terbukti mampu memecahkan masalah, bisa dilanjutkan untuk dikembangkan menjadi produk final dan diproduksi dalam skala masal.

Tulisan ini adalah konsumsi guru atau pendidik yang lain yang ingin membangun pola untuk mendidik anak menjadi insinyur kecil yang berbakat.

Daftar Pustaka

- Plattner, H.2018. *An Introduction to Design Thinking Process Guide*. Institute of Design at Stanford: USA
- Razzauk, Rim.2012. What Is Design Thinking and Why Is It Important? *Review of Educational Research. Volume 85*. AREA.Florida State University. USA
- Reeve, E. M. (2013) *Implementing science, technology, mathematics and engineering (STEM) education in Thailand and in ASEAN*. Bangkok: Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST)
- SEAMEO. 2019. Values Education and Global Citizenship towards Achieving the Sustainable Development Goals. *Journal of Southeast Asian Education The Official Journal of SEAMEO*
- Supriyadi, S.2019. *Pembelajaran STEM yang mendidik anak menjadi Insinyur dengan kendali karakter*. www.didikduro.wordpress.com
- Zhan. W. (2014). Research experience for undergraduate students and its impact on STEM education. *Journal of STEM Education*, 15(1)

Catatan :

Gambar yang tidak mencantumkan sumber adalah media pribadi.