e–ISSN : 2621–5934
p–ISSN : 2621–7112
Isu Khusus–3

Pemanfaatan Metode Delphi untuk Membangun Konsensus Prioritasi Topik Riset: Kasus Teknologi Transportasi

Hary Soebagyo[1*], Djoko W. Karmiadji[2], Ira N. Djarot [3], Arif T.K[4]
[1] Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta
[2] Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN), Jakarta
[*] *Corresponding author*: harysoebagyo59@gmail.com

Abstrak. Untuk perencanaan jangka panjang, diperlukan topik penelitian yang strategis sebagai pedoman untuk mencapai tujuan tertentu. Saat ini, berbagai topik penelitian di bidang teknologi transportasi telah dibuat oleh masing-masing institusi dari banyak institusi. Hal inilah yang menyebabkan kurang fokus dan rendahnya efektifitas pencapaian hasil riset. Sedangkan untuk membangun sektor transportasi modern, perlu ada strategi dan prioritasi riset teknologi yang akan dilakukan untuk jangka panjang. Oleh karena itu, perlu juga adanya kesepakatan bersama dari para pemangku kepentingan untuk perumusan prioritas topik penelitian. Topik prioritas yang terpilih akan diimplementasikan untuk perencanaan jangka panjang. Berkaitan dengan hal tersebut, telah dilakukan kegiatan studi berbasis penggunaan metode Delphi untuk membangun konsensus dari para pemangku kepentingan untuk perumusan prioritas topik penelitian jangka panjang. Dari kegiatan ini diperoleh konsensus tentang prioritas penelitian teknologi transportasi untuk dimasukkan dalam perencanaan jangka panjang. Makalah ini membahas bagaimana metode Delphi digunakan sebagai "alat" untuk membangun konsensus prioritasi topik penelitian jangka panjang hingga 2030.

Kata kunci—*Perencanaan jangka panjang, topik riset, prioritasi, transportasi, metode Delphi.*

1. PENDAHULUAN

Guna merealisasikan sebuah bentuk transportasi nasional yang efektif, efisien dan modern, perlu disusun sebuah skenario riset teknologi transportasi jangka panjang, dimana dalam skenario tersebut dipertimbangkan berbagai aspek penting seperti kondisi dan karakteristik geografis, budaya, ideologis, politis, ekonomi, dan kapasitas penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi nasional.

Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Kemenrisetkdikti) yang sekarang telah bermetaformose menjadi Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN) telah mengeluarkan sebuah kebijakan yang dikenal dengan nama Rencana Induk Riset Nasional (RIRN) [6]. Didalam kebijakan BRIN tersebut dituliskan akan perlunya pengaplikasian teknologi yang modern pada alat transportasi dan adanya sarana danprasarana fisik canggih dan mumpuni, serta SDM canggih yang mengembangkan dan mengoperasikannya sesuai dengan karakteristik kewilayahan khas Indonesia. Untuk itu ada persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi secara komprehensif mulai dari penguasaan pasar, perencanaan proses dan produk, pelaksanaan perekayasaan hingga masalah purna jualnya sedemikian rupa hingga industri transportasi nasional dapat berswasembada dan berjaya di negeri sendiri.

Kementerian Perindustrian (Kemenperin) juga telah menyusun kebijakan untuk pengembangan industri nasional termasuk sektor otomotif atau sektor transportasi ini [9]. Melalui kebijakan yang dikenal dengan nama "Making Indonesia 4.0", maka ada 5 sektor industri teratas yang menjadi prioritas untuk dikembangkan dan dikuasai dimasa mendatang. Ke 5 sektor industri tersebut adalah: Makanan & minuman; Textil & apparel; 3. Otomotif; 4. Electronik; 5. Kimia. Otomotif menjadi rangking 3 sebagai prioritas kementerian perindustrian yang dimasukkan kedalam kategori industry 4.0. Data-data menyebutkan bahwa sektor industri transportasi kendaraan bermotor dan alat transportasi lainnya hingga saat ini masih menduduki posisi sebagai andalan investasi Indonesia. Jadi, sektor transportasi ini masih merupakan prioritas utama andalan Indonesia yang akan tetap dikembangkan di masa mendatang.

Sementara itu Kementerian Perhubungan (Kemenhub) dalam kebijakannya juga mengutamakan sektor transportasi sebagai wahana utama pembangunan nasional [8]. Pada pembangunan dan pengembangan transportasi nasional sektor ini diutamakan untuk peningkatan konektivitas dan peningkatan sistem logistik yang harus bisa melayani seluruh wilayah Indonesia. Pengembangan konektifitas nasional tersebut adalah pembangunan dan pengembangan transportasi jalan untuk aksesibilitas dan daya saing wilayah, pembangunan dan pengembangan transportasi perkereta-apian, pembangunan dan pengembangan transportasi laut, serta pembangunan dan pengembangan bandara

pengumpul dan pengumpan.

Dengan memperhatikan berbagai kebijakan dari lembaga-lembaga yang sangat terkait bidang transportasi diatas, tidak diragukan lagi upaya untuk membangun dan mengembangkan sektor transportasi nasional sebagai sokoguru pembangunan nasional yang andal di masa mendatang. Hal ini juga selaras dengan kebijakan yang disampaikan oleh Kementerian Perencanaan Nasional/ Bappenas bahwa pilar utama pembangunan Indonesia di masa mendatang adalah adanya peran besar riset dan teknologi untuk mendukungkeberlanjutan dan penguatan ekonomi, yaitu mendorong pertumbuhan yang merata dan inklusif dalamkoridor negara-negara yang demokratis, aman, dan maju [7].

Meskipun demikian, permasalahannya juga masih ada, yaitu bagaimana membangun konsensus dan komitmen diantara lembaga-lembaga dan para stakeholder semuanya dalam berstrategi memilih dan memposisikan topik riset apa yang akan diutamakan untuk dikerjakan. Untuk itu sebuah study diperlukan guna membangun konsensus tersebut dan menjadikannya hasil study tersebut sebagai upaya strategis untuk bergerak dan membangun bersama, serta menjadikannya sebagai perencanaan nasional jangka panjang pembangunan riset teknologi transportasi nasional.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Teknik Delphi yang digunakan adalah merupakan metode yang lazim dipakai dan diterima untuk mengumpulkan data dari responden dalam domain keahlian mereka. Teknik ini dirancang sebagai proses komunikasi kelompok yang bertujuan untuk mencapai konvergensi pendapat tentang masalah dunia nyata tertentu. Delphi dapat dicirikan sebagai metode untuk menyusun suatu proses komunikasi kelompok sehingga prosesnya efektif dalam memungkinkan sekelompok individu, secara keseluruhan, untuk menangani masalah yang kompleks [2, 10]. Untuk mencapai "komunikasi terstruktur" ini, terdapat: feedbackdari kontribusi individu atas informasi dan pengetahuan, beberapa feedback atas penilaian atau pandangan kelompok, beberapa kesempatan bagi individu untuk merevisi pandangannya, dan beberapa tingkat anonimitas untuk tanggapan individu [3,4]. Kenyataannya Delphi adalah kombinasi dari prosedur polling dan prosedur konferensi yang mencoba untuk menggeser sebagian besar upaya yang diperlukan bagi individu untuk berkomunikasi dari kelompok responden yang lebih besar ke hal yang relatif lebih kecil [12]. Metode ini memang umum digunakan dan banyak diterima untuk mengumpulkan data dari responden dalam domain keahliannya [1].

Peneliti Delphi menggunakan metode ini terutama dalam kasus di mana judgmental information sangat diperlukan, dan biasanya menggunakan serangkaian kuesioner diselingi dengan feedback opini yang terkontrol. Sementara itu, tujuan dari metode survey Delphy ini diantaranya adalah untuk : menentukan atau mengembangkan berbagai kemungkinan alternatif program, mengeksplorasi atau mengekspos asumsi yang mendasarinya, mencari informasi yang dapat menghasilkan konsensus pada bagian kelompok responden, dansebagainya.

Teknik Delphi sangat cocok sebagai sarana dan metode guna membangun konsensus dengan menggunakan serangkaian kuesioner untuk mengumpulkan data dari panel subyek yang dipilih. Delphi, berbeda dengan teknik pengumpulan dan analisis data lainnya, menggunakan beberapa iterasi yang dirancang untuk mengembangkan konsensus tentang topik tertentu. Iterasinya mengacu pada proses feedback. Proses ini dipandang sebagai serangkaian putaran; dimana pada setiap putaran, peserta bekerja melalui kuesioner yang dikembalikan kepada peneliti yang mengumpulkan, mengedit, dan mengembalikannya kepada setiap peserta tentang pernyataan posisi seluruh kelompok dan posisi dari peserta sendiri. Akumulasi komentar membuat setiap peserta mengetahui range dari pendapat dan alasan yang mendasari pendapat tersebut. Lebih khusus lagi, proses feedback memungkinkan dan mendorong para peserta Delphi yang dipilih untuk menilai kembali penilaian awal mereka tentang informasi yang diberikan dalam iterasi sebelumnya. Dengan demikian, dalam penelitian Delphi, hasil iterasi sebelumnya mengenai pernyataan dan/ atau item tertentu dapat diubah atau dimodifikasi oleh masing-masing anggota panel dalam iterasi selanjutnya berdasarkan kemampuan mereka untuk meninjau dan menilai komentar dan feedback yang diberikan oleh panelis Delphi lainnya.

Karakteristik penting lainnya yang melekat dengan menggunakan teknik Delphi adalah kemampuan untuk memberikan anonimitas kepada responden, proses feedback yang terkontrol, dan kesesuaian berbagai teknik analisis statistik untuk menginterpretasi data. Salah satu karakteristik utama dan keuntungan dari proses Delphi adalah anonimitas subjek yang dapat mengurangi efek dari individu yang dominan yang seringmenjadi perhatian ketika menggunakan proses berbasis kelompok yang digunakan untuk mengumpulkan danmenyintesis informasi. Secara teoritis, proses Delphi dapat terus diulang hingga tercapai sebuah konsensus. Namun, beberapa pakar menyampaikan bahwa dua iterasi

seringkali sudah cukup untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan dan untuk mencapai konsensus dari banyak kasus [4].

Berdasarkan uraian di atas, dipilih metode survei Delphi untuk digunakan dalam perumusan kebijakan jangka panjang riset teknologi transportasi nasional. Metode ini menggunakan pendekatan penelitian kualitatif dan kuantitatif yang dikenal dengan metode gabungan baik metode kualitatif maupun kuantitatif [11,13]. Berikut diuraikan penggunaan metode Delphi yang lazim untuk mendapatkan dan mengumpulkan data-data, meski dalam prakteknya masih dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan dan kondisi yang terjadi pada saat pelaksanaan kegiatan ini.

Putaran 1: Pada putaran pertama, proses Delphi dimulai secara tradisional dengan kuesioner terbuka. Kuesioner terbuka berfungsi sebagai batu penjuru untuk mengumpulkan informasi spesifik tentang area konten dari subjek Delphi [4]. Setelah menerima respons subyek, peneliti perlu mengonversi informasi yang dikumpulkan menjadi kuesioner yang terstruktur dengan baik. Kuesioner ini digunakan sebagai instrumen survei untuk putaran kedua pengumpulan data.

Putaran 2: Pada putaran kedua, setiap peserta Delphi menerima kuesioner kedua dan diminta untuk meninjau kembali item-item yang diringkas oleh para tim peneliti berdasarkan informasi yang diberikan di putaran pertama. Dengan demikian, panelis Delphi mungkin diperlukan untuk menilai atau "mengurutkan peringkat item untuk menetapkan prioritas awal di antara item. Selanjutnya, bidang pertentangan dan kesepakatan diidentifikasi" dan setiap panelis Delphi ini diminta pula untuk merevisi penilaiannya atau "untuk menentukan alasan untuk tetap berada di luar konsensus" [4]. Pada putaran ini ada kesempatan panelis Delphy untuk membuat klarifikasi lebih lanjut dari informasi dan penilaian mereka tentang kepentingan relatif dari item sekaligus memberikan kesempatan terakhir bagi para peserta untuk merevisi hasil penilaian mereka.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menentukan Isu Strategis Dan Prioritasi Topik Riset dengan Survey Delphi

Untuk mengumpulkan data primer, dilakukan survey tentang isu besar terkait teknologi transportasi Nasional menggunakan metode Delphi secara daring (online) berbasis website dan diskusi berbasis aplikasiwhatsapp. Teknik Delphi yang digunakan ini adalah sebuah metode untuk penataan proses komunikasi kelompok pakar bidang transportasi agar dalam proses pengumpulan data primernya dapat berlangsung secara efektif dan efisien yang memungkinkan sekelompok individu, secara keseluruhan, untuk menangani masalah yang kompleks dalam bidang transportasi nasional. Teknik yang digunakan ini juga merupakan salah satu metode peramalan atau perkiraan tentang isu strategis yang harus dipecahkan ataupun yang harus dicapai di masa mendatang. Tujuan dari teknik ini adalah untuk mengembangkan suatu perkiraan konsensusmasa depan dengan meminta pendapat para ahli, dan pada saat yang sama menghilangkan masalah yang sering terjadi, yaitu dengan melakukan komunikasi tatap muka [4,14]. Dalam pelaksanaan kegiatan ini, teknik Delphi digunakan untuk mencapai tujuan sebagai berikut:

1) Untuk menentukan atau mengembangkan berbagai alternatif program tentang teknologi transportasinasional;
2) Untuk menjelajahi atau mengekspos asumsi yang mendasari atau informasi yang mengarah kepenilaian yang berbeda dari sebuah pemikiran terkait bidang transportasi nasional;
3) Untuk mencari dan menggali informasi yang dapat menghasilkan konsensus sebagai bagian darikelompok responden yang ahli dalam bidang teknologi transportasi;
4) Untuk menghubungkan penilaian informasi pada topik yang mencakup berbagai disiplin keilmuanbidang teknologi transportasi, dan
5) Untuk mengajak diskusi kelompok responden atau para pakar transportasi tersebut mengenai aspekberagam dan saling terkait dari topik-topik yang ada.

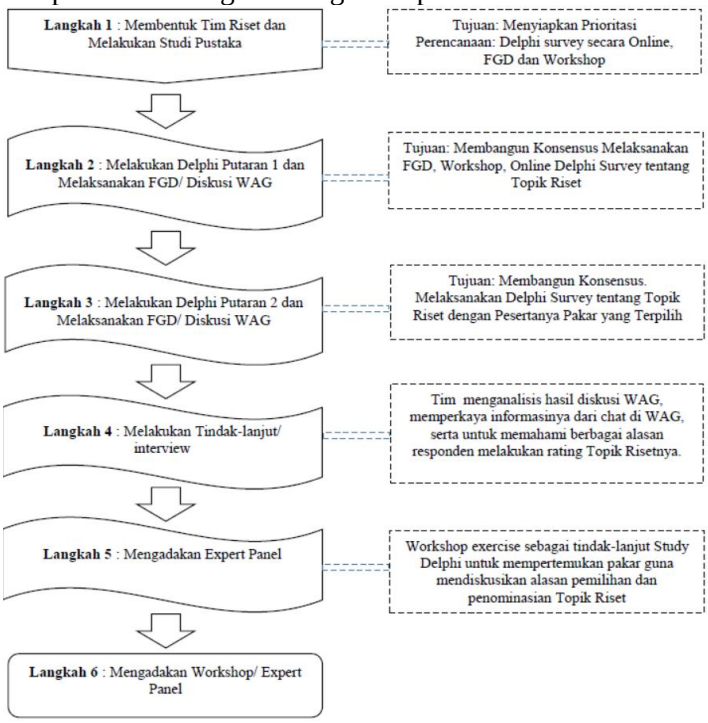
Kegiatan riset ini adalah untuk melakukan pendekatan dengan pakar bidang teknologi transportasi guna mendapatkan informasi mengenai kondisi rekayasa sistem transportasi nasional dan kriteria, serta alternatif yang akan diajukan. Pendekatan dilakukan dengan menggunakan surat elektronik kemudian dilakukan perbandingan dan analisis terhadap tanggapan para pakar (anggota/panelis/stakeholder) lainnya atau ditambah dengan interview, dan kemudian dilaporkan kembali pada partisipan untuk mendapatkan tanggapan. Penggunaan metode Delphi dalam pengambilan keputusan dengan melakukan interview berulangkali ini adalah semacam "musyawarah untuk mufakat tertulis" memungkinkan responden untuk mengemukakan pendapat tanpa ada paksaan dari pihak lain [4,5]. Pada penelitian ini,

alasan dasar menggunakan metode Delphi adalah kemudahan dalam mendapatkan informasi dan kebebasan berpendapat dari para pakar, serta tidak mengganggu aktivitasnya.

Mengingat para pakar transportasi mempunyai kesibukan dan waktu luang yang berbeda, maka kuesionerdisediakan pada satu website sehingga dapat diakses secara online, kapan pun dan dari mana pun. Selain itu, untuk saling berbagi informasi, pengalaman dan pengetahuan tentang transportasi nasional, dibentuk satu grupdiskusi menggunakan aplikasi whatsapp, sehingga para peserta dapat saling berbagi dan berdiskusi secara langsung.

Tahapan yang dilakukan dalam study ini dapat dijelaskan pada gambar 1, dimana pada setiap langkah daristudi Delphi dijelaskan pada gambar tersebut. Dari gambar 1 ini dapat diperlihatkan kronologis langkah- langkah yang diambil. Langkah pertama adalah penyiapan tim riset yang sekaligus sebagai tim fasilitator kegiatan penelitian. Tim ini berfungsi sedemikian rupa dalam penyiapan berbagai hal dan disertai dengan kegiatan untuk melakukan study literatur. Tim bekerja guna menyiapkan upaya prioritasi dari berbagai topik riset bidang teknologi transportasi dengan melakukan penyiapan prasarana riset dengan membuat online Delphi survey, membuat WAG, menyelenggarakan FGD dan workshop.

Berikutnya, langkah kedua, yaitu melakukan survey Delphi putaran 1, tujuannya adalah untuk mendapatkan opini responden, mengelompokkannya, menganalisis data, serta merangkum dan mengerucutkan topik-topik riset hasil diskusi yang telah dilakukan. Langkah ketiga, melakukan survey Delphi putaran kedua dengan bahan dari hasil penyempurnaan yang telah dilakukan pada putaran pertama. Tujuannya adalah untuk membangun konsensus dari stakeholder dan pakar yang terpilih tentang prioritasi topik-topik riset bidang teknologi transportasi.



Gambar 1. Diagram alir proses survey Delphi

Langkah keempat adalah merekap semua hasil diskusi, menganalisisnya, serta memahami alasan-alasan prioritasi seperti apa yang telah disampaikan oleh responden, stakeholder dan para pakar. Apabila ada hal penting yang perlu ditinjau lebih dalam, maka dapat dilakukan *deep interview* terhadap pakar terpilih. Selanjutnya langkah kelima adalah mengadakan expert panel yang diikuti oleh pakar-pakar terpilih gunamengerucutkan hasil study, melakukan prioritasi topik riset, mendiskusikan kembali alasan pemilihan dan penominasian topik riset. Terakhir adalah langkah keenam, yaitu membuat workshop guna memutuskan hasil study berupa prioritas topik riset bidang transportasi dan menetapkan konsensus prioritas topik riset yang dapat dilakukan hingga tahun 2030, serta memberikan saran dan masukan untuk perencanaan kebijakannya. Untuk menjamin kehandalan metode Delphi ini, maka survey dilakukan dalam 2 putaran dengan rincian sebagai berikut:

1. Survey Delphi Putaran Pertama

Survey ini dilakukan untuk mendapatkan respon dari para responden yang merupakan pakar transportasi dan praktisi pada bidang transportasi di Indonesia yang terdiri dari perwakilan dari sektor

Pemerintah, Bisnis, Akademisi dan Peneliti. Total isu yang diajukan sebanyak 20 buah. Kepada responden diminta untuk memberikan penilaian, yaitu: skala 1 (sangat tidak tidak setuju), 2 (tidak setuju), 3 (Agak tidak setuju), 4 (Netral), 5 (agak setuju), 6 (Setuju) dan 7 (sangat setuju), serta juga diminta memberikan sebuah saran/ masukan serta prioritas isunya. Pada survey Delphi putaran pertama ini, responden yangmerespon survey sebanyak 45 orang, hasilnya disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Tabel Isu Survey Delphi (Putaran 1)

ISU	URAIAN ISU	PENILAIAN (%)						
		7 (SS)	*6* (S)	*5* (AS)	*4* (N)	*3* (ATS)	*2* (TS)	*1* (STS)
1	Kebutuhan transportasi nasional semakin meningkat pesat ditahun-tahun mendatang	70.2	29.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Transportasi nasional yang baik akan berdampak padapenguatan ekonomi dan penguasaan pasar nasional	74.4	25.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Ketidaksiapan Indonesia pada penguasaan teknologi transportasi akan menghadapkan Indonesia dalam berbagai kesulitan seperti ekonomi, sosial budaya dan kesejahteraan masyarakat	57.4	34.0	6.38	0.00	2.13	0.00	0.00
4	Indonesia adalah tempat yang cocok untuk investasi industri transportasi karena : letak geografisnya yang strategis dan populasi penduduknya yang besar, dimana halini dapat menyebabkan adanya market dan demand yang tinggi untuk bidang transportasi	65.9	27.6	6.38	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Di masa mendatang peningkatan otomatisasi, penggunaan teknologi robotika dan artificial intelligent (AI) akan berdampak signifikan pada pengurangan lapangan kerja di industri transportasi nasional	25.5	55.3	10.6	4.26	4.26	0.00	0.00
6	Perlu segera ada dorongan dan percepatan dalam kegiatanRiset dan Inovasi untuk teknologi transportasi	57.4	38.3	2.13	2.13	0.00	0.00	0.00
7	Perlu upaya penguatan kemampuan dan penguasaan IptekNasional melalui dukungan kebijakan dan program yang konsisten serta berkesinambungan	61.7	36.1	0.00	2.13	0.00	0.00	0.00
8	Dalam hal penguatan SDM, maka perlu segera upaya kebijakan untuk penciptaan SDM bernilai tinggi (highskilled) untuk menyongsong perkembangan teknologi transportasi di masa mendatang	61.7	36.1	0.00	0.00	2.13	0.00	0.00
9	Perlu kebijakan penguatan teknologi transportasi guna mendorong terjadinya multiflier effect termasuk untuk pengembangan infrastruktur industry transportasi yang lengkap dengan SDM yang terlibat	63.8	34.0	0.00	2.13	0.00	0.00	0.00
10	Perlu segera mempercepat peningkatan koordinasi dan sinkronisasi yang baik antar lembaga (segenap unsur ABG) serta menurunkan ego sectoral diantara lembaga-lembaga yang terkait bidang transportasi	70.2	29.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Secara teknis perlu segera membangun jalan raya seperti TollRoad di seluruh wilayah Indonesia demi kelancaran arus angkutan barang maupun penumpang	53.1	25.5	19.1	2.13	0.00	0.00	0.00
12	Pembangunan transportasi nasional harus mampu mengintegrasikan sarpras transportasi seperti terminal bus,bandara, dan pelabuhan	59.5	36.1	4.26	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Perlu segera secara sistematis membangun kedaulatan transportasi Nasional dan secara konsisten membangunkeberpihakan pada penggunaan produk nasional untuk alat transportasi	72.3	27.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Dukungan yang diharapkan dari negara adalah: bantuan atau subsidi untuk kegiatan R&D di industry, tax credit, financial support, dukungan export (misalnya: export credit guarantee, credit insurance, financing), penggunaan produk alat transportasi DN oleh Pemerintah, penyiapkan ekosistem yang baik dan kondusif termasuk legal aspek bagi industritransportasi nasional	48.9	42.5	2.13	2.13	4.26	0.00	0.00
15	Kendaraan transportasi massal berbasis rel harus menjadiprioritas utama dalam pengembangan transportasi nasional	57.4	25.5	10.6	6.38	0.00	0.00	0.00
16	Jembatan udara melalui pesawat terbang harus segeradiprioritaskan pembangunannya mengingat wilayah Indonesia yang luas dan berupa kepulauan	44.6	42.5	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00
17	Kapal laut dan pelabuhan harus dikembangkan sedemikian rupa agar kapasitas angkut baik barang maupun penumpang menjadi lancar dan memenuhi kebutuhan masyarakat tanpa ada hambatan yang signifikan	61.7	31.9	6.38	0.00	0.00	0.00	0.00
18	Kendaraan yang bersifat lebih pribadi seperti kendaraan roda empat (mobil) dan roda dua (speda motor) perlu diatur dan dibatasi penggunaanya	59.5	38.3	2.13	0.00	0.00	0.00	0.00
19	Di masa mendatang transportasi berbasis energy fosil akan segera ditinggalkan dan diganti dengan kendaraan berbasis energy baru terbarukan (EBT) dan kendaraan berbasis listrik	53.1	40.4	2.13	4.26	0.00	0.00	0.00
20	Perlu ada arahan kebijakan dalam bentuk foresight dan roadmap bidang teknologi transportasi yang mengakomodasi pencapaian teknologi transportasi nasional untuk tahun 2045	63.8	36.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Terhadap 20 isu yang terdapat di dalam form survey, responden memberikan rerata penilaian yang setara dengan penilaian MENDEKATI SANGAT PENTING terhadap seluruh isu. Responden telah secara antusias memberikan pendapatnya terkait dengan teknologi transportasi nasional dan memandang isu-isu terkait dengan teknologi, politik dan ekonomi merupakan isu yang sangatpenting yang perlu segera dilakukan dengan langkah nyata. Secara khusus, terpilih 2 isu penting yang menjadi topik riset

paling strategis dari putaran 1, yaitu:
“Perlu segera secara sistopiktis membangun kedaulatan transportasi Nasional dan secara konsisten membangun keberpihakan pada penggunaan produk nasional untuk alat transportasi” (isu 13).
dan isu:
“Perlu ada arahan kebijakan dalam bentuk foresight dan roadmap bidang teknologi transportasi yang mengakomodasi pencapaian kapasitas teknologi transportasi nasional untuk tahun 2045”. menduduki peringkat atas pada survey pertama ini dan sekaligus menunjukkan pentingnya isu ini untuk segera ditindaklanjuti” (isu 20).

Survey Delphi Putaran Kedua

Survey ini dilakukan untuk mendapatkan respon dari para responden yang merupakan praktisi pada bidang transportasi di Indonesia yang terdiri dari perwakilan dari sektor Pemerintah, Bisnis, Akademisi dan Peneliti. Total isu yang diajukan juga sejumlah 20 buah yang merupakan pengembangan dan penyempurnaan dari isu yang disampaikan pada survey putaran pertama.

Tabel 2 : Tabel Isu Survey Delphi (Putaran 2)

ISU	URAIAN ISU	PENILAIAN (%)						
		7 (SS)	6 (S)	5 (AS)	4 (N)	3 (ATS)	2 (TS)	1 (STS)
1	Kebutuhan transportasi nasional semakin meningkat pesat di tahun-tahun mendatang	70.21	29.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Transportasi nasional yang baik akan berdampak pada penguatan ekonomi dan penguasaan pasar nasional	76.60	21.28	2.13	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Ketidaksiapan Indonesia pada penguasaan teknologi transportasi akan menghadapkan Indonesia dalam berbagai kesulitan sepertiekonomi, sosial budaya dan kesejahteraan masyarakat	59.57	31.91	6.38	0.00	2.13	0.00	0.00
4	Indonesia adalah tempat yang cocok untuk investasi industri transportasi karena : letak geografisnya yang strategis dan populasi penduduknya yang besar, dimana hal ini dapat menyebabkan adanya market dan demand yang tinggi untuk bidang transportasi	68.09	23.40	8.51	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Guna mempercepat kemandirian dan kedaulatan transportasinya, Indonesia perlu segera mendorongpengembangan industry penunjang infrastruktur, sarana dan prasarana, serta peralatan transportasinya, utamanya untuk transportasi massal baik otomotif, kendaraan berbasis rel, kapal laut maupun pesawat terbang yang lengkap dengan standar yang baku	46.81	42.55	4.26	4.26	2.13	0.00	0.00
6	Perlu segera ada dorongan dan percepatan dalam kegiatan Riset dan Inovasi untuk teknologi transportasi	59.57	36.17	2.13	2.13	0.00	0.00	0.00
7	Perlu upaya penguatan kemampuan danpenguasaan Iptek Nasional melalui dukungan kebijakan dan program yang konsisten sertaberkesinambungan	68.09	29.79	0.00	2.13	0.00	0.00	0.00
8	Dalam hal penguatan SDM, maka perlu segera upaya kebijakan untuk penciptaan SDM bernilai tinggi (*high skilled*) untuk menyongsong perkembangan teknologi transportasi di masa mendatang	68.09	27.66	2.13	0.00	2.13	0.00	0.00
9	Perlu kebijakan penguatan teknologi transportasi guna mendorong terjadinya *multiflier effect* termasuk untuk pengembangan infrastrukturindustry transportasi yang lengkap dengan SDM yang terlibat	61.70	36.17	0.00	2.13	0.00	0.00	0.00
10	Perlu segera mempercepat peningkatan koordinasi dan sinkronisasi yang baik antar lembaga (segenapunsur ABG) serta menurunkan ego sectoral diantara lembaga-lembaga yang terkait bidang transportasi	74.47	25.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Perlu segera membangun ekosistem sistem transportasi dengan perencanaan yang matang danmemperhatikan aspek transportasi berkelanjutandan interaksi transportasi dengan tata ruangnya yang efektif dan efisien baik untuk alat angkut penumpang maupun barang (logistic), serta dapat menjamin keseimbangan pertumbuhan antar hub dan sinergitas sistem transportasi dengan sistem transitnya	53.19	27.66	12.77	6.38	0.00	0.00	0.00
12	Pembangunan transportasi nasional harus mampu mengintegrasikan sarpras transportasi seperti terminal bus, bandara, dan pelabuhan	65.96	27.66	4.26	2.13	0.00	0.00	0.00
13	Perlu segera secara sistopiktis membangun kedaulatan transportasi Nasional dan secara konsisten membangun keberpihakan padapenggunaan produk nasional untuk alat transportasi	68.09	29.79	2.13	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Pengembangan transportasi Indonesia kedepan harus mengutamakan aspek transportasi modern yang meliputi: Connected, Automated, Shared, Electrified Transportation System dimana akan dilakukan otomatisasi pada semua moda alat transportasi baik otomotif, kendaraan berbasis rel,kapal laut maupun pesawat terbang	48.94	42.55	2.13	2.13	4.26	0.00	0.00
15	Kendaraan transportasi massal berbasis rel harus menjadi prioritas utama dalam pengembangan transportasi nasional	59.57	23.40	6.38	10.64	0.00	0.00	0.00
16	Indonesia perlu segera melakukan pengembangan dan penguasaan teknologi material maju (advanced material) serta teknologi manufakturingnya guna mendukung industry transportasi yang modern	55.32	31.91	12.77	0.00	0.00	0.00	0.00
17	Kapal laut dan pelabuhan harus dikembangkansedemikian rupa agar kapasitas angkut baik barang maupun penumpang menjadi lancar danmemenuhi kebutuhan masyarakat tanpa ada hambatan yang signifikan	70.21	23.40	6.38	0.00	0.00	0.00	0.00
18	Mengingat wilayah Indonesia yang sangat luasdan berupa kepulauan maka Indonesia perlu segera melakukan inovasi dan pengembangan berbagai alat transportasi modern yang sesuai karakteristik wilayahnya misalnya pesawat terbang yang dapat take off dan landing di air, kapal dan pesawat nir awak, kereta cepat, kapal cepat, hover craft, dll	57.45	40.43	2.13	0.00	0.00	0.00	0.00
19	Di masa mendatang transportasi berbasis energy fosil akan segera ditinggalkan dan diganti dengan kendaraan berbasis energy baru terbarukan (EBT)dan kendaraan berbasis listrik	74.47	19.15	2.13	4.26	0.00	0.00	0.00
20	Perlu ada arahan kebijakan dalam bentuk foresight dan roadmap bidang teknologi transportasi yang mengakomodasi pencapaian kapasitas teknologitransportasi nasional untuk tahun 2045	65.96	31.91	0.00	2.13	0.00	0.00	0.00

Pada survey Delphi putaran kedua ini, responden yang merespon survey sejumlah 47 orang. Dari

survey ini terlihat responden telah memberikan pendapatnya terkait dengan teknologi transportasi nasionaldan memandang isu-isu yang terkait dengan teknologi, politik dan anggaran merupakan isu yang sangat penting dan perlu segera dilakukan dengan langkah nyata. Secara khusus, diperoleh 2 isu strategis dari putaran kedua, yaitu:

“Guna mempercepat kemandirian dan kedaulatan transportasinya, Indonesia perlu segera mendorong pengembangan industry penunjang infrastruktur, sarana dan prasarana, serta peralatan transportasinya, utamanya untuk transportasi massal baik otomotif, kendaraan berbasis rel, kapal laut maupun pesawat terbang yang lengkap dengan standar yang baku.” (isu 5).

dan isu:

“Pengembangan transportasi Indonesia kedepan harus mengutamakan aspek transportasi modern yang meliputi: Connected, Automated, Shared, Electrified Transportation System dimana akan dilakukan otomatisasi pada semua moda alat transportasi baik otomotif, kendaraan berbasis rel, kapal laut maupun pesawat terbang." (isu 14).

Kedua isu tersebut diatas telah menduduki peringkat atas pada survey ini yang memerlukan tindaklanjut. Kemudian setelah dilakukan proses diskusi yang panjang dari stakeholder dan para pakar yang terlibat, maka hasil Survey Delphi yang kedua ini telah dapat disepakati bahwa kedua isu tersebut diatas pada prinsipnya dapat dijadikan prioritas utama untuk pembangunan riset teknologi bidang transportasi.

4. KESIMPULAN

Dari hasil diskusi dapat disimpulkan perlu segera disusun kebijakan jangka panjang (hingga tahun 2030) untuk topik pengembangan riset dalam bidang teknologi transportasi kedepan, yaitu:

1. Mendorong pengembangan industri penunjang infrastruktur, sarana dan prasarana, serta peralatan transportasi untuk berbagai moda transportasi dengan basis penguasaan teknologi yang modernguna menegakkan kedaulatan bangsa dan negara”.
2. Pengembangan transportasi yang mengedepankan aspek transportasi modern yang meliputi: Connected, Automated, Shared, Electrified Transportation System dimana akan dilakukan otomatisasi pada semua moda alat transportasi.

SARAN

Selanjutnya dari kegiatan ini dapat diberikan saran atau rekomendasi kebijakan untuk merealisasikan riset teknologi transportasi nasional, yaitu:

1. Segera menyusun pokok-pokok kebijakan dan program pengembangan riset teknologi transportasi nasional jangka panjang sebagai pengarah dalam berbagai kegiatan riset dan pengembangan, serta inovasi teknologi produk dan proses terkait untuk semua multi moda transportasi.
2. Segera menyusun paket-paket kebijakan riset dan melakukan pengembangan riset teknologi transportasi yang komprehensif dan berjangka panjang. Paket-paket kebijakan tersebut harus selaras dengan program-program Nasional bidang lainnya seperti program pengembangan industri, program penguatan sumberdaya manusia, program pengembangan kawasan, serta program pengembangan perekonomian dan sosial budaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada pimpinan Kementerian Riset dan Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk melakukan kegiatan penelitian ini. Terima kasih juga kami sampaikan kepada rekan-rekan Kementerian Riset dan Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian yang telah dilakukan. Tak lupa juga kami sampaikan terima kasih kepada lembaga-lembaga dan para pakar yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu atas partisipasinya dalam penyusunan kuesioner dan FGD dan juga kerjasamanya yang baik hingga dapat dituliskannya makalah ini.

5. REFERENSI

[1] BPPT, Rekayasa Sistem Industri Satelit Penginderaan Jauh Nasional Indonesia (Inarssat): Laporan Akhir Insentif Riset Sinas 2016 (in Indonesian). Kemenristekdikti, Jakarta, 2016.

[2] Bintoro, O. B at all, Using a modified Delphi method to make a consensus on priority research

themes: Case study of Indonesia Foresight Disaster Research Topics In 2045, 2019 IEEE Asia-Pacific Conference on Geoscience, Electronics and Remote Sensing Technology (AGERS), Jakarta, 2019.

[3] Bintoro, OB. at all, Combining Delphi Study and Scenario Planning for Indonesia Research Priorities in Maritime Sector, 2019 IEEE International Conference on Aerospace Electronics and Remote Sensing Technology (ICARES), Yogyakarta, 2019

[4] Bintoro, O. B., Agustan., Sutrisno, D., & Sadly, M. (2018). Key Issues of the National Initiative for Indonesia Remote Sensing Satellite: Three rounds Delphi Study. In 2018 IEEE International Conference on Aerospace Electronics and Remote Sensing Technology (ICARES) (pp. 1-5). IEEE, 2019 IEEE Asia- Pacific Conference on Geoscience, Electronics and Remote Sensing Technology (AGERS) 119 978-1- 7281-5077-2/19/$31.00 ©2019 IEEE.

[5] Gene Rowea, George Wright, The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis, InternationalJournal of Forecasting, 1999.

[6] Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, Rencana Induk Riset Nasional (RIRN), PerpresNomor 38 Tahun 2018, Jakarta, 2018.

[7] Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/ Kepala Bappenas, Sosialisasi Visi Indonesia, Jakarta,2045

[8] Kementerian Perhubungan, Kebijakan Transportasi Nasional Untuk Meningkatkan Konektivitas Dan Sistem Logistik, Inovasi Teknologi Untuk Daya Saing Dan Kemandirian Bangsa, 17 – 18 Juli 2017, Kongres Teknologi Nasional (TKN) 2017, Jakarta,17 Juli 2017.

[9] Kementerian Perindustrian, Making Indonesia 4.0, Menteri Perindustrian Republik Indonesia, Jakarta,2018.

[10] Murray Turoff and Harold A. Linstone, The Delphi Method Techniques and Applications, New JerseyInstitute of Technology, Portland State University, USA, 2002.

[11] Muri Yusuf. A, Metode Penelitian, Kuantitatif Kualitatif & Penelitian Gabungan, Prenada Media Grup, Jakarta, 2015Robert R. Schaller, Technology Roadmap: Implications for Innovation, Strategy, and Policy, The Instituteof Public Policy, George Mason University Fairfax, VA, 26 March 1999

[12] Sherri L. Jackson, Research Methods A Modular Approach, Wadsworth/ Cengage Learning, Belmount,USA, 2010.

[13] Shakila Thangaratinam, Charles WE Redman, The Delphi Technique, www.rcog.org.uk/togonline, 2005