

## Filosofi Keilmuan Statistika Terapan pada Era Smart Society 5.0

### *Philosophy of Applied Statistical Science in the Era of Smart Society 5.0*

Bunga Mardhotillah<sup>1\*</sup>, Rayandra Asyhar<sup>2</sup>, Edi Elisa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Doktor Pendidikan MIPA Universitas Jambi, Jambi - Indonesia

<sup>2</sup> Dosen program Studi Doktor Pendidikan MIPA Universitas Jambi, Jambi – Indonesia

<sup>3</sup> Universitas Pendidikan Ganesha, Buleleng, Bali –Indonesia

\*e-mail: bunga.mardhotillah@gmail.com

#### Abstrak

Statistika menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari penelitian ilmiah, berupa survey, eksperimen, maupun pengolahan data sekunder lebih lanjut. Dalam pengambilan keputusan tertentu statistika juga memainkan peran yang sangat penting, karenanya statistika seringkali digunakan untuk berbagai perumusan kebijakan. Dan sebagaimana keilmuan lainnya, statistika adalah juga suatu ilmu yang jika digunakan sesuai prosedur dan tujuan yang benar, akan sangat bermanfaat bagi kepentingan masyarakat banyak, namun Ketika statistika berada pada tangan orang yang salah, maka akan menimbulkan mudharat. terdapat beberapa kebohongan yang dikemas dalam bingkai keilmuan statistika, di antaranya adalah proses sampling yang tidak benar, pengambilan kesimpulan yang tidak sesuai dengan hasil/fakta sebenarnya, memberikan informasi yang salah dengan mengatasnamakan hasil analisis statistik, manipulasi data, dan lain sebagainya. Fenomena penyalahgunaan keilmuan statistika tersebut disebabkan oleh kurangnya sosialisasi tentang filosofi keilmuan statistika itu sendiri, serta masih minimnya kajian statistika yang berbasis filsafat, pendekatan sains lebih jauh, dan agama. Kajian ini bertujuan untuk Mengkaji dan membahas filosofi keilmuan statistika menurut para filsuf dan statistisi, mengkaji dan membahas filosofi keilmuan statistika menurut perspektif agama, mengkaji dan membahas filosofi keilmuan statistika menurut pendekatan sains, mengkaji dan membahas berbagai akibat yang dapat ditimbulkan ketika keilmuan statistika disalahgunakan oknum tidak bertanggung jawab dan digunakan untuk kebohongan untuk kepentingan dirinya sendiri dan kelompoknya, serta mengkaji dan membahas Langkah - langkah edukasi yang efektif agar filosofi keilmuan statistika dipahami dan diterapkan secara benar dan tepat oleh pengguna. Adapun Langkah edukatif yang dapat ditempuh agar filosofi keilmuan statistika ini sejalan dengan agama dan memegang teguh prinsip etis sains modern adalah dengan menambahkan mata kuliah filosofi keilmuan statistika ini dalam kurikulum perkuliahan, serta mensosialisasikan filosofi keilmuan statistika ini dalam berbagai forum ilmiah.

**Kata Kunci:** *Statistika Sebagai Sarana Berpikir Ilmiah, Filosofi Keilmuan Statistika, Smart Society 5.0*

#### Abstract

*Statistics is an integral part of scientific research, in the form of surveys, experiments, and further processing of secondary data. In certain decision making statistics also play a very important role, because statistics are often used for various policy formulations. And like other sciences, statistics is also a science which, if used according to the correct procedure and purpose, will be very beneficial for the benefit of the community at large, but when statistics is in the hands of the wrong people, it will cause harm. there are several lies packaged in the scientific framework of statistics, including incorrect sampling processes, drawing conclusions that are inconsistent with actual results/facts, providing wrong information on behalf of the results of statistical analysis, data manipulation, and so on. The phenomenon of misuse of statistical science is caused by the lack of socialization of the philosophy of statistics science itself, as well as the lack of philosophy-based statistical studies, further scientific approaches, and religion. This study aims to examine and discuss the scientific philosophy of statistics according to philosophers and statisticians, examine and discuss the scientific philosophy of statistics from a religious perspective, examine and discuss the scientific philosophy of statistics according to a scientific approach, examine and discuss the various consequences that can arise when statistics is misused by unauthorized persons. responsible and used to lie for the benefit of himself and his group, as well as reviewing and discussing effective educational steps so that the philosophy of statistical science is understood and applied correctly and appropriately by users. The educational steps that can be taken so that the scientific philosophy of statistics is in line with religion and uphold the ethical principles of modern science are to add the philosophy of statistics science course to the lecture curriculum, as well as socialize the philosophy of statistics science in various scientific forums.*

*Keywords:* *Statistics as a Means of Scientific Thinking, Statistical Philosophy, Smart Society 5.0*

## **Pendahuluan**

Filsafat memiliki beberapa cabang, di antaranya adalah logika, yang juga terkait dengan matematika. Salah satu cabang matematika terapan adalah statistika. Awalnya Statistika lebih dikenal kata sebagai kata 'statistik', yang didefinisikan sebagai keterangan dan atau kumpulan keterangan yang diperlukan negara dan bermanfaat bagi negara. Secara etimologi, asal kata statistic sendiri adalah 'status' yang memiliki similaritas definisi dengan kata 'state', yang jika diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia, berarti negara. Keilmuan Statistika sendiri identic dengan kata Probabilitas, dengan sifat probabilistik sebagai pembeda keilmuan statistika dengan induknya yaitu matematika yang cenderung deterministik.

Probabilitas yang menjadi dasar dari statistika teoritis, dikenalkan pertama kali pada zaman Yunani Kuno, Romawi, Arab, dan mengalami perkembangan pesat di Eropa pada abad pertengahan. Teori dan dasar terkait kombinasi bilangan yang juga menjadi bagian dari hampir keseluruhan formulasi pada teori peluang, sebenarnya telah terdapat dalam aljabar yang dikembangkan oleh cendekiawan muslim jauh sebelum statistika menjadi populer. Dewasa ini statistika lebih sering dikaitkan dengan distribusi variabel yang dianalisis dalam suatu populasi tertentu, serta lebih banyak penelitian yang membahas keterkaitan antara variabel, seiring dengan berkembangnya Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Inovasi (IPTEKIN), sehingga pengerjaan berbagai analisis statistika yang awalnya terasa begutu rumit, menjadi sangat mudah, teliti, dan cepat dengan bantuan berbagai software, baik yang berlisensi, maupun *open source*.

Statistika menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari penelitian ilmiah, berupa survey, eksperimen, maupun pengolahan data sekunder lebih lanjut. Dalam pengambilan keputusan tertentu statistika juga memainkan peran yang sangat penting, karenanya statistika seringkali digunakan untuk berbagai perumusan kebijakan. Pembelajaran Filsafat Ilmu pada beberapa Institusi, terutama pada program pascasarjana, memuat landasan dan kajian teori yang lebih jelas serta detail terkait ilmu statistika ini, dengan memasyarakatnya berfikir ilmiah, kita dapat menyepakati pemikiran H. G. Wells (1866 – 1946) yang menyatakan bahwa suatu saat nanti proses berpikir dengan menggunakan statistika akan menjadi suatu keharusan sebagaimana kebutuhan akan membaca dan menulis. Dan sebagaimana keilmuan lainnya, statistika adalah juga suatu ilmu yang jika digunakan sesuai prosedur dan tujuan yang benar, akan sangat bermanfaat bagi kepentingan masyarakat banyak, namun Ketika statistika berada pada tangan orang yang salah, maka akan menimbulkan mudharat. Sebagaimana disebutkan dalam penelitian Nuryana (2010), terdapat beberapa kebohongan yang dikemas dalam bingkai keilmuan statistika, di antaranya adalah proses sampling yang tidak benar, pengambilan kesimpulan yang tidak sesuai dengan hasil/fakta sebenarnya, memberikan informasi yang salah dengan mengatasnamakan hasil analisis statistik, manipulasi data, dan lain sebagainya. Menurut hipotesis awal penulis, fenomena penyalahgunaan keilmuan

statistika tersebut disebabkan oleh kurangnya sosialisasi tentang filosofi keilmuan statistika itu sendiri, serta masih minimnya kajian statistika yang berbasis filsafat, pendekatan sains lebih jauh, dan agama.

Menurut Ernita (2019), Ilmu pengetahuan adalah salah satu sumber cahaya yang mencerahkan kehidupan manusia. Ilmu pengetahuan berkontribusi besar dalam membangun peradaban, karena hampir semua aktivitas dalam masyarakat didasari oleh ilmu pengetahuan, khususnya di lingkungan akademisi. Ilmu pengetahuan perlu dipahami dengan benar dan diselenggarakan dengan penuh integritas dan tanggung jawab. Salah satunya adalah dengan memahami terlebih dahulu terkait filsafat ilmu itu sendiri. Di dalam mempelajari filsafat ilmu, terdapat motivasi untuk berpikir secara rasional, kritis, logis, dan sistematis, sehingga pemahaman dalam berbagai cabang ilmu yang lain akan lebih jelas, obyektif, lengkap, serta komprehensif, sehingga menemukan unsur – unsur hakiki terkait ilmu pengetahuan. Dengan kata lain, keinginan memahami suatu ilmu, seyogyanya didasari oleh pengetahuan filosofis terkait ilmu tersebut. Karena filsafat mendorong ilmuwan untuk menghasilkan kebenaran yang dapat diandalkan dan dipertanggungjawabkan dalam berbagai aktivitasnya. Mempelajari Filsafat tentunya tidak terlepas dari asal mula filsafat, sifat dasar filsafat, serta sarana berpikir ilmiah yang di antaranya memperhatikan logika, Bahasa, matematika, dan statistika. Secara ringkas, para filsuf mengambil karakteristik populer dari filsafat ilmu yang akan selalu mempertanyakan mengenai ontologi, epistemologi, dan aksiologi.

Hal senada juga diungkapkan oleh Moore (1982) dalam bukunya *Philosophy of Education* (2010), dalam proses edukasi, filsafat ilmu sangat berkaitan erat. Filsafat ilmu akan menunjang keilmuan lainnya dalam proses mengedukasi baik secara teori maupun secara praktis. Pemikiran ini kemudian akan lebih lengkap jika disandingkan dengan pemikiran Auletta (2007) dalam artikelnya yang menengahkan tentang sains, filsafat, dan agama dalam konteks kekinian, sebagai suatu refleksi yang dapat menjadi bahan renungan kita Bersama. Pendapat – pendapat ini diperkuat oleh penelitian Widyawati (2013), bahwa Filsafat merupakan landasan utama dalam Ilmu mendidik (kependidikan) atau ilmu Pendidikan.

Filsafat Ilmu sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan, menurut Archie J. Bahm, setidaknya melibatkan komponen permasalahan, sikap, metode, aktivitas, kesimpulan, dan dampak/akibat (efek). Ketika persayaratan yang dikemukakan oleh Archie J. Bahm tersebut telah dilampaui oleh suatu kegiatan keilmuan, maka kegiatan tersebut dapat disebut sebagai kegiatan ilmiah. Sehingga memiliki landasan ontologi yang mengkaji hakikat ilmu dan kebenaran yang dikandungnya, epistemologi yang menguraikan cara, sarana, dan sumber yang digunakan, serta aksiologi yang membicarakan standar nilai normative dalam kehidupan. Hubungan atau keterkaitan antara Ilmu Pengetahuan dengan filsafat ilmu diciptakan oleh tiga landasan tersebut.

Bahwa ilmu dapat dikembangkan, dengan memperdalam dan memperkuatnya dengan landasan – landasan fondasional tersebut.

Beragam urgensi penting keterkaitan filsafat ilmu dengan keilmuan lainnya, juga mengikutsertakan keilmuan statistika di dalamnya. Sebagaimana kita ketahui bahwa sejarah berkembangnya keilmuan statistika tidak lepas dari peran para ilmuwan sekaligus filsuf, di antaranya Abraham Demoivre, Thomas Simpson, Pierre Simon de Laplace, Francis Galton, Karl Friedrich Gauss, William Searly Gosset, Ronald Alymer Fisher, dan masih banyak Founding Fathers keilmuan statistika lainnya yang membangun dasar – dasar statistika hingga dapat berkembang pesat sebagaimana sekarang ini

Dewasa ini statistika telah diterapkan luas melingkupi hampir semua sektor dalam kehidupan, begitu pula di Indonesia. Statistika populer digunakan dalam dua sektor utama menyangkut Perekonomian dan Pendidikan. Kedua sektor ini saling terkait. Perekonomian tanpa Pendidikan akan jalan di tempat, Pendidikan yang tinggi akan meningkatkan perekonomian. Dalam perekonomian, statistika digunakan dalam *marketing research*, penelitian produksi, kebijakan investasi, pengendalian mutu produk dan jasa, seleksi pegawai, rancangan percobaan industry/desain eksperimen, *forecasting*, *auditing*, dan banyak lagi. Keseluruhan pengembangan dan penerapan statistika ini tidak terlepas dari para ilmuwan terdahulu yang meletakkan dasar keilmuan statistika ini secara filosofis.

Sebagaimana kita ketahui, Teori Galat/kekeliruan dikembangkan oleh Abraham Demoivre (1667 – 1754), Thomas Simpson (1757) menyimpulkan bahwa terdapat suatu distribusi yang sifatnya berlanjut (kontinu) dari suatu variable dalam frekuensi yang cukup banyak. Pierre Simon de Laplace (1749 – 1827) mengembangkan konsep Demoivre dan Simpson lebih lanjut dan menemukan distribusi normal sebagai sebuah konsep yang mungkin paling umum dan paling banyak digunakan dalam analisis statistika. Distribusi lain selain distribusi normal kemudian ditemukan oleh Francis Galton (1822 – 1911) dan Karl Pearson (1857 – 1936). Karl Friedrich Gauss (1777 – 1855) mengembangkan Teknik Kuadrat Terkecil (least squares) standar deviasi dan kekeliruan baku untuk rerata. Pearson selanjutnya memperdalam konsep – konsep Galton dan mengembangkan konsep regresi, korelasi, distribusi chi kuadrat, dan analisis statistika untuk data kualitatif. William Searly Gosset yang terkenal dengan nama samara ‘student’ mengembangkan konsep tentang pengambilan sampel dan distribusi t student ini menyempurnakan uji hipotesis Z untuk sampel minimal 30, dan Uji t solutif untuk jumlah sampel yang kurang dari 30. Desain eksperimen atau dikenal pula dengan rancangan percobaan, dikembangkan oleh Ronald A. Fisher (1890 – 1962) yang sangat bermanfaat dalam berbagai penelitian di era modern ini.

Keterkaitan tiga sarana berpikir ilmiah dengan statistika sangat erat. Bahasa diperlukan untuk mengkomunikasikan keseluruhan prosedur statistika, logika dibutuhkan Ketika kita

dihadapkan dengan berbagai peluang, dan matematika merupakan induk dari statistika, sehingga berbagai formulasi statistika didasari oleh matematika. Jika bicara pola pikir, maka ilmu tersusun atas pikiran – pikiran deduktif dan induktif. Dengan demikian penalaran ilmiah menyandarkan diri pada proses logika deduktif dan juga logika induktif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Bahasa, matematika, logika dan statistika saling menunjang satu sama lain.

Menurut Fadli (2021), Dewasa ini semakin berkembangnya zaman masyarakat modern telah mencapai Revolusi Industri 4.0, di mana semua roda kehidupan masyarakat didukung dengan canggihnya teknologi. Perilaku sosial dan pola kehidupan masyarakat telah berubah secara drastis akibat pengaruh dari Revolusi Industri. Perkembangan teknologi yang melahirkan era Revolusi Industri 4.0 tidak hanya sekedar membuka interaksi sosial secara luas, tetapi juga mendisrupsi di berbagai bidang kehidupan manusia Muhammad Rijal Fadli 133 (Prasetyo & Trisyanti, 2018). Sedangkan Society 5.0 merupakan tatanan kebutuhan masyarakat yang berpusat pada manusia (human-centered) dan berbasis teknologi (technology based) (Fukuda, 2020). Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 telah menghadirkan tatanan kehidupan yang baru bagi masyarakat, di mana semua perilaku masyarakat akan dibuat secara mudah dalam memenuhi segala unsur kehidupan.

## **Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif melalui studi literatur. etode kualitatif lebih menekankan pada pengamatan fenomena dan lebih meneliti ke subtansi makna dari fenomena tersebut. Analisis dan ketajaman penelitian kualitatif sangat terpengaruh pada kekuatan kata dan kalimat yang digunakan. Oleh karena itu, Basri (2014) menyimpulkan bahwa fokus dari penelitian kualitatif adalah pada prosesnya dan pemaknaan hasilnya. Perhatian penelitian kualitatif lebih tertuju pada elemen manusia, objek, dan institusi, serta hubungan atau interaksi di antara elemen-elemen tersebut, dalam upaya memahami suatu peristiwa, perilaku, atau fenomena (Mohamed, Abdul Majid & Ahmad, 2010).

Studi literatur merupakan suatu kegiatan yang tidak dapat dipisahkan dari suatu penelitian. Hampir semua penelitian memerlukan studi literatur atau pustaka. Walaupun orang sering membedakan antara riset kepustakaan (*library research*) dan riset lapangan (*field research*), keduanya tetap memerlukan penelusuran pustaka. Ada banyak manfaat dari sebuah studi literatur dalam proses membuat makalah penelitian. Salah satunya adalah memunculkan ide-ide terbaru dalam penelitian. Sebab tidak ada penelitian yang 100% baru, pasti akan ada irisan duplikasi dari penelitian sebelumnya. Dengan mempelajari studi literatur maka dapat mencari ide-ide penelitian, kebaruan penelitian, mempertajam ide, serta mencari metode yang sesuai.

## **Hasil dan Pembahasan**

## **Filosofi Keilmuan Statistika**

Menurut Suaedi (2016), Statistika adalah cara – cara tertentu dalam memperoleh, Menyusun, menganalisis, dan menyimpulkan data yang berupa angka, sehingga dapat memberikan pengertian tertentu. Karena statistika merupakan suatu ilmu, maka dalam penarikan kesimpulan atas data yang telah dikumpulkan, haruslah melalui suatu rangkaian metode ilmiah. Biyanto (2015) sependapat dengan Suaedi (2016), bahwa dalam metode ilmiah, Langkah – Langkah yang harus ditempuh adalah Langkah – Langkah yang terdapat dalam prosedur pengujian hipotesis secara statistika. Sebagaimana kita ketahui proses pengujian hipotesis dalam statistika modern dapat dilakukan dengan kalkulasi dan komputasi.

Secara filosofis, keilmuan statistika sangat mendukung berbagai teori kebenaran ilmiah, yaitu Teori Koherensi, Teori Korespondensi, dan Teori Pragmatisme. Teori koherensi yang dimuat di dalam lingkup keilmuan statistika adalah terkait memberikan ukuran pernyataan pada adanya hubungan antara pernyataan itu dengan pernyataan yang lain atau pengalaman sebelumnya yang diakui kebenarannya. Kebenaran terletak pada hubungan antara pernyataan dan pengalaman, semakin banyak hubungannya, semakin tinggi derajat kebenaran itu. Teori korespondensi juga termaktub dalam keilmuan statistika, baik secara teoritis maupun secara terapan, sebagai contoh adanya analisis korespondensi dalam statistika multivariat. Kemudian teori pragmatisme dianut pula oleh keilmuan statistika dalam hal suatu pernyataan diukur dengan kriteria apakah pernyataan tersebut bersifat fungsional dalam prakteknya. Dan dikarenakan statistika merupakan keilmuan yang bersifat kuantitatif serta dapat melakukan kuantifikasi data kualitatif, pernyataan yang didefinisikan pada beberapa teori kebenaran di atas, pada statistika disebut variabel.

Hakikat statistika dapat dipahami secara historis dan etimologis. Secara historis, Gupta dan Kapoor (2000) menyebutkan negara – negara Eropa menggunakan statistika untuk mengumpulkan informasi guna meningkatkan kesejahteraan rakyatnya, memperkuat posisi politik, dan melakukan kajian demografis berdasarkan data kelahiran dan kematian. Sedangkan secara etimologis, selain baerasal dari kata status dan state sebagaimana dikemukakan pada Bab sebelumnya, statistika berasal dari Bahasa Italia ‘statista’ yang mengacu pada istilah negara. Hal ini sejalan dengan jejak historis statistika sebagai penentu kebijakan sebagaimana disebutkan Gupta dan Kapoor di atas.

Adapun definisi statistika menurut para ahli serta digabungkan dengan aspek historis dan etimologisnya, hakikat statistika adalah suatu rangkaian Langkah – Langkah atau tahapan prosedural berupa pengumpulan data, analisis, dan penyajian hasil analisis data disertai interpretasinya, yang ditempuh oleh seorang ilmuwan/peneliti berdasarkan bingkai filosofi probabilitas yang mendasarinya, agar dapat diterima umum dan dapat dijadikan referensi oleh ilmuwan/peneliti selanjutnya ataupun oleh para pemangku kepentingan.

Mengacu kepada ontologi berupa hakikat statistika di atas, maka secara epistemologi akan dibahas cara memperoleh data (sumber data), cara menganalisis data, dan menginterpretasikan hasil analisis data. Data dalam statistika bersumber dari populasi yang disederhanakan pengeumpulannya dengan cara mengambil Sebagian saja (berupa contoh/sampel) dari anggota populasi untuk diteliti, melalui prosedur dan Teknik sampling, yang menjadi bagian dalam kegiatan survey. Ketika peneliti memiliki sumberdaya yang mumpuni, maka peneliti dapat memperluas kegiatannya dengan melakukan sensus, yakni meneliti semua anggota populasi.

Terdapat prosedur baku, dilengkapi dengan berbagai formulasi yang wajib ditaati Ketika peneliti melakukan sampling, yakni untuk penelitian kuantitatif dengan alat analisis statistika parametrik, pengambilan sampelnya haruslah menggunakan sampling peluang (sampling acak sederhana, sampling acak stratifikasi, sampling sistematis, sampling kluster, dan multistage sampling). Sedangkan untuk penelitian kualitatif dengan alat analisis statistika non parametrik, peneliti diperkenankan untuk melakukan sampling non peluang (Accidental sampling, judgement sampling, purposive sampling, dan quota sampling). Moore (2010) menyebutkan bahwa untuk menghasilkan data, peneliti dapat mengambil tiga metode, yakni metode pengambilan langsung, survey, dan eksperimen. Pengambilan langsung ini kemudian dikenal sebagai penggunaan data sekunder.

Setelah pengumpulan data, dilanjutkan dalam analisis data. Menurut Singh (2006), beberapa pengujian (test) harus dilakukan oleh peneliti, sehingga analisis data yang dihasilkan tidak menjadi bias, serta pada akhirnya dapat diterima oleh publik pada berbagai publikasi dan forum ilmiah. Rangkaian dalam pengujian yang dimaksud termasuk menghitung rerata (mean), standar deviasi, nilai kritis, level signifikansi, analisis variansi, chi kuadrat, spearman test, dan lain sebagainya. Terakhir dalam uraian epistemology statistika, teknik penyajian hasil analisis data disertai dengan interpretasi terhadap hasil analisis agar dapat dipahami oleh khalayak, baik secara deskriptif maupun secara inferensif.

Aksiologi keilmuan statistika sebagai bagian dari filosofi keilmuan statistika memuat tentang fungsi statistika dalam keilmuan. Beberapa fungsi statistika dalam keilmuan adalah sebagai alat bantu (sarana) berpikir ilmiah, untuk menguji hipotesis, membantu pemangku kepentingan dalam mengambil kebijakan terkait, memperkuat hasil penelitian. Oleh karena penting dan krusialnya fungsi statistika ini, diperlukan integritas dan kredibilitas tinggi dalam implementasinya.

### **Filosofi Keilmuan Statistika Terapan Menurut Perspektif Agama**

Menanggapi beberapa pemikiran filsuf Barat dalam Sains Modern yang sebagiannya bertentangan dengan Agama Islam, maka pendapat para Ilmuwan Muslim dalam Soelaiman (2019)

mengerucut pada pengusulan adanya Filsafat Sains Islam. Sardar (1973), IFIAS (1981), Nataatmadja (1992), dan Arifin, dkk (1999), mengusulkan beberapa karakteristik Sains Islam, di antaranya rasionalisme yang berakar pada nilai Spiritualisme Islam, empirisme yang tidak hanya berakar pada dunia fisik, tetapi juga dunia metafisik, sains yang tidak dapat dipisahkan dengan agama, sains sarat dengan nilai, bukan bebas nilai, hukum kausalitas dalam sains itu merupakan keniscayaan dan Allah SWT merupakan prima kausa yang harus senantiasa ada dalam mendasari berbagai pemikiran ilmiah, nilai dan norma keilmuan inheren dalam seluruh struktur sains, termasuk pada penggunaan sains.

Hipotesis dalam keilmuan statistika merupakan hipotesis yang menyatakan sesuatu, menguji suatu keadaan. Prinsip ini menurut Rahmat, dkk (2015), terdapat dalam berbagai literatur Islam, seperti kaidah fiqh yang berupa pernyataan. Kaidah – kaidah Fiqh merupakan interpretasi dari Al Quran dan Hadits. Hipotesis juga dibangun berasaskan praduga tak bersalah, independensi dan keterlepasan dari justifikasi tertentu. Prinsip ini tertera pada Al Quran Surat Al Hujurat Ayat 6 dan 12, serta Surat Yunus Ayat 36.

Dalam Uji Hipotesis terdapat taraf nyata atau level signifikansi untuk mengendalikan risiko dalam pengambilan keputusan. Tingkat Signifikansi ini dibangun berdasarkan galat tipe 1, yakni menolak  $H_0$  padahal  $H_0$  benar. Prinsip ini sesuai dengan prinsip dalam Hadits Rasulullah S'AW, bahwa salah dalam memaafkan lebih baik daripada salah menghukum.

Pola pikir ilmiah statistika dalam pengendalian mutu, menurut Kusuma (2019) sejalan dengan ikhtiar dan tawakal. Ketika manusia berencana dengan berbagai ikhtiarnya yang dianggap sempurna, dengan ekspektasi bahwa hasil yang didapatkan sesuai, perlu disadari bahwa tetap akan ada variasi dari rencana atau ikhtiar yang kita lakukan, sebagaimana disebutkan dalam Q.S. Al Baqarah 216.

### **Filosofi Keilmuan Statistika Terapan Menurut Sains Modern**

Bidang keilmuan Statistika mencakup dua paradigma utama: Metode Frequentist dan Metode Bayesian. Metode Bayesian menyediakan paradigma lengkap untuk inferensi statistik dan pengambilan keputusan di bawah ketidakpastian. Metode Bayesian dapat diturunkan dari sistem aksiomatik dan menyediakan metodologi yang koheren yang memungkinkan untuk menggabungkan informasi awal yang relevan, dan yang memecahkan banyak kesulitan metode frequentist mana yang diketahui dihadapi. Jika tidak ada informasi sebelumnya untuk diasumsikan, maka gunakan situasi yang sering ditemui dalam pelaporan ilmiah dan pengambilan keputusan publik, sebagai fungsi awal yang harus diturunkan secara matematis dari asumsi model. Ini mengarah ke metode Bayesian objektif, objektif dalam arti yang tepat bahwa hasilnya, seperti hasil frequentist, hanya bergantung pada model yang diasumsikan dan data yang diperoleh.



Paradigma Bayesian didasarkan pada interpretasi probabilitas sebagai ukuran ketidakpastian bersyarat rasional, yang sangat cocok dengan pengertian kata 'probabilitas' dalam bahasa biasa. Inferensi statistik tentang kuantitas kepentingan digambarkan sebagai modifikasi ketidakpastian tentang nilainya dalam bukti, dan teorema Bayes menentukan bagaimana modifikasi ini seharusnya tepat dibuat.

Penggunaan statistik untuk memecahkan masalah ilmiah yang nyata membutuhkan filsafat secara implisit maupun eksplisit. Dengan kata lain dibutuhkan komitmen filosofis tertentu. Filsuf statistik, dan secara filosofis ahli statistik yang berorientasi, tertarik untuk mengevaluasi secara kritis komitmen tersebut untuk memutuskan apakah mereka dibenarkan. Kebanyakan para ahli statistika secara filosofis berkomitmen dan berintegritas sehingga mendapat perhatian dalam praktik statistik dan data sains. Misalnya perhatian untuk berbagai penelitian terkait ketidakmampuan untuk mereplikasi berbagai hasil ilmiah, seringkali disalahkan pada kekurangan dan keterbatasan dari metode statistika frequentist, seperti pengujian hipotesis, fakta yang terjadi adalah Ketika topik penelitian sama, namun cenderung menghasilkan kesimpulan uji hipotesis berbeda hal ini sebagaimana disampaikan oleh J. P. A. Ioannidis (2005) dalam Zaharatos (2019).

#### **Filsafat Ilmu dalam Era Revolusi Industri 4.0**

Hubungan filsafat dengan Ilmu Pengetahuan dan relevansinya di Era Revolusi Industri 4.0 (Smart Society 5.0) diteliti oleh Fadli (2021), menurutnya Filsafat dan ilmu pengetahuan merupakan upaya manusia dalam memahami suatu konsep dan metode dari sebuah disiplin ilmu. Perubahan zaman dan perkembangan telah mengantar filsafat ke suatu konfigurasi dengan menunjukkan bagaimana “pohon ilmu pengetahuan” bertumbuh mekar dan bercabang secara subur dari masing-masing disiplin ilmu. Tujuan penelitian ini menelaah filsafat dan ilmu pengetahuan serta relevansinya di era Revolusi Industri 4.0. Penelitian ini menggunakan metode hermeneutik dalam menjelaskan realitas yang terjadi dengan unsur-unsur interpretasi dan deskripsi. Filsafat dan ilmu pengetahuan sangat diperlukan kehadirannya di tengah perkembangan IPTEK yang ditandai dengan menjamnya spesialisasi ilmu pengetahuan, karena dengan mempelajari filsafat para ilmuwan diharapkan akan dapat menyadari atas keterbatasan dirinya agar tidak terperangkap ke dalam sikap arogansi intelektual. Counter discourse terhadap perkembangan IPTEK tidak dapat dilakukan, melainkan untuk dapat mengurangi dampak negatif dari adanya teknologi itu sendiri. Di era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 kelompok masyarakatnya heterogen, sehingga sangat kompleks timbul masalah-masalah terkait berkembangnya teknologi dan dapat mengubah pola pikir kehidupan manusia ke pola kehidupan yang lebih canggih dengan tenaga teknologi seperti robot dan internet. Maka, keilmuan yang dijadikan sebagai tonggak

aksiologis dalam mengarahkan, mengendalikan perkembangan IPTEK secara positif untuk kepentingan umat manusia dan lingkungannya adalah filsafat dan ilmu pengetahuan.

Revolusi Industri merupakan hasil dari perkembangan IPTEK yang dapat membantu manusia dalam menyelesaikan pekerjaan yang berbantuan teknologi. Sebelum adanya Revolusi Industri pekerjaan manusia dalam industri masih menggunakan tenaga murni tanpa bantuan teknologi. Secara bertahap dan berkembang pada 1700-an di Inggris Raya, telah terjadi perubahan manufaktur tenaga uap atau dikenal dengan Revolusi Industri 1.0. Memasuki abad ke-19 para ilmuwan telah menemukan listrik atau dikenal dengan Revolusi Industri 2.0. Masuk di abad 20 muncul teknologi informasi dan elektronik yang masuk ke dalam dunia industri yaitu semua pekerjaan menggunakan sistem otomatisasi berbasis komputer dan robot dikenal dengan Revolusi Industri 3.0 (Rohida, 2018). Revolusi yang terakhir dikenal dengan Revolusi Industri 4.0 ditandai dengan penggunaan internet dalam dunia industri, di mana Internet menyambungkan seluruh komputer berada dalam satu jaringan raksasa dan dapat dikendalikan dalam sebuah smartphone (Schwab, 2019).

Filsafat dan ilmu pengetahuan merupakan jembatan atas perubahan dan perkembangan di dunia IPTEK. Berkembangnya teknologi saat ini dikenal dengan istilah Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 di mana pola kehidupan manusia telah beralih dari tenaga manusia ke tenaga teknologi canggih seperti internet, robot, kecerdasan buatan dan komputer. Hal ini biasa dikenal dengan era disrupsi sebab akan muncul banyaknya permasalahan- Muhammad Rijal Fadli 157 permasalahan masyarakat yang dihadapi atas masifnya perkembangan IPTEK. Meskipun hal tersebut diawali oleh manusia dalam masyarakat yang santun penuh keseimbangan, manusia senantiasa terus berubah, berkembang menyesuaikan diri terhadap perubahan yang ada sesuai dengan zaman.

### **Statistika Terapan Menurut Perspektif Filsafat Ilmu dalam Revolusi Industri 4.0**

Statistika terapan dan penggunaan sains data dalam era revolusi industry 4.0 antara lain: (1) dalam *E-Commerce*, dimana saat ini kita bisa hanya duduk dirumah dan membeli barang yang dibutuhkan melalui smartphone. Banyak perusahaan mulai mengembangkan e-commerce untuk meningkatkan penjualannya dan memperluas pasar. Demikian juga dilakukan perusahaan yang bergerak dibidang kecantikan. Mereka membangun e-commerce dalam bentuk aplikasi atau web yang mudah diakses semua orang untuk berbelanja produk kecantikan. Dengan ini perusahaan akan menjangkau konsumen lebih banyak karena tidak terpaku hanya pada konsumen yang berkunjung ke offline store. (2) *Virtual Mirror*, dimana salah satu bagian dari ilmu Statistika terapan dan Data Science adalah Artificial Intelligence (AI). Ketika berbelanja di beauty e-commerce terkadang kita bingung menentukan warna makeup yang cocok untuk kulit hanya dengan melihat contoh warna yang ada. Untuk itu ada beberapa perusahaan yang mengembangkan

beauty e-commerce menambahkan fitur deteksi wajah. Nah, ini merupakan contoh penerapan ilmu Data Science dengan AI. Fitur pendeteksi wajah ini akan mendeteksi warna kulit agar kita lebih mudah dalam memilih warna foundation, lipstick, pewarna rambut, dan sebagainya sesuai yang disediakan oleh pengembang. (3) *Personal Beauty Assistant*, dimana Aplikasi ini merupakan asisten kecantikan pribadi yang mampu memberikan rekomendasi berbagai produk kecantikan kepada penggunanya. Pengguna hanya perlu mengisikan informasi berdasarkan pertanyaan yang diberikan oleh aplikasi misalnya warna kulit, warna rambut, preferensi tampilan, dan lainnya. Setelah itu aplikasi akan memberikan tips kecantikan, tutorial, penampilan yang diinginkan, dan rekomendasi produk yang sesuai berdasarkan informasi yang diberikan pengguna. Dan beragam penerapan lainnya.

### **Statistika Terapan Menurut Perspektif Filsafat Ilmu dalam Smart Society 5.0**

Statistika dan data science muncul sebagai kombinasi dari ilmu sains dan ilmu sosial. Ilmuilmu yang menjadi penunjang utama dalam data science terdiri atas matematika, statistika, ilmu komputer, sistem informasi, manajemen, dan ilmu komunikasi. Data science menggunakan statistika untuk mengumpulkan, meninjau, menganalisis, dan menarik kesimpulan dari data, serta menerapkan model matematika yang diukur ke variabel yang sesuai. Sementara itu, Society 5.0 merupakan sebuah konsep yang mendefinisikan bahwa teknologi dan manusia akan hidup berdampingan dalam rangka meningkatkan kualitas hidup manusia secara berkelanjutan. Statistika Terapan dan Data science merupakan akar dari teknologi tersebut. Kebermanfaatannya dapat dirasakan di berbagai bidang, termasuk kesehatan (healthcare). Peran statistika dalam healthcare dibantu dengan metode machine learning. Machine learning merupakan bidang ilmu yang mengembangkan algoritma atau model yang dapat menggali pengetahuan dari data, sebagaimana proses belajar pada manusia. Machine learning dapat digunakan untuk menggantikan peran manusia terutama untuk data yang besar, kompleks, dan butuh respons yang cepat, seperti di dunia kesehatan.

### **Penyalahgunaan Keilmuan Statistika dalam Berbagai Sektor Kehidupan**

Berdasarkan uraian di atas, kemampuan keilmuan Statistika dalam penggunaan data numerik dan grafis untuk mengenali pola data dan menyajikan informasi, serta kekuatan hipotesis statistika agar hasil penelitian dapat diterapkan publik, menunjukkan bahwa keilmuan statistika memiliki power yang tidak dapat diabaikan. Di sisi lain, dikarenakan kekuatannya, statistika seringkali disalahgunakan. Beberapa bentuk penyalahgunaan statistika antara lain:

- 1) Menggunakan data – data yang tampak berhubungan dan pengukuran yang baik, padahal sebenarnya tidak demikian, dikarenakan data pencilan (outlier) tidak dibuang/dihilangkan dari keseluruhan data.

- 2) Penelitian dibangun berdasarkan sampel yang bias, tidak mengikuti kaidah – kaidah dasar sampling.
- 3) Pemilihan sampel yang tidak representative terhadap populasi.
- 4) Menyajikan statistika deskriptif yang tidak lengkap.
- 5) Memanipulasi angka/hasil analisis.
- 6) Kesimpulan yang tidak tepat.
- 7) Membuat prediksi di luar jangkauan data.

Adapun beberapa praktek pembohongan publik yang berkedok statistika, di antaranya melakukan generalisasi politik melalui telepolling, Lembaga survey ‘abal – abal’ yang bekerja sesuai pesanan partai politik tertentu, quick count yang dicurangi, mark up data, dan lain sebagainya. Sebagai akibat dari penyalahgunaan keilmuan statistika, khususnya statistika terapan adalah akan berakibat maraknya perilaku korupsi, dan juga menyebabkan kebiasaan para pelaku statistika untuk berbohong demi kepentingan tertentu, menghalalkan segala cara, serta mengabaikan integritas keilmuan statistika itu sendiri. Akibat lain pada dunia akademis adalah membudayanya perilaku mencari pembenaran dan mengabaikan kebenaran dalam penelitian, sehingga statistika hanya sebatas tameng agar penelitian tersebut diterima oleh forum ilmiah saja.

## **Simpulan**

Filsafat dan ilmu pengetahuan merupakan jembatan atas perubahan dan perkembangan di dunia IPTEK. Berkembangnya teknologi saat ini dikenal dengan istilah Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0. Statistika terapan dan sains data pada Era Revolusi Industri 4.0 dimanfaatkan dalam banyak hal, di antaranya e-commerce, virtual mirror, personal beauty assistant, dan lain sebagainya. Sedangkan dalam Era Smart Society 5.0, Statistika dan data science muncul sebagai kombinasi dari ilmu sains dan ilmu sosial. Ilmu - ilmu yang menjadi penunjang utama dalam data science terdiri atas matematika, statistika, ilmu komputer, sistem informasi, manajemen, dan ilmu komunikasi. Data science menggunakan statistika untuk mengumpulkan, meninjau, menganalisis, dan menarik kesimpulan dari data, serta menerapkan model matematika yang diukur ke variabel yang sesuai. Sementara itu, Society 5.0 merupakan sebuah konsep yang mendefinisikan bahwa teknologi dan manusia akan hidup berdampingan dalam rangka meningkatkan kualitas hidup manusia secara berkelanjutan.

Dalam rangka mengatasi akibat yang ditimbulkan oleh tindakan oknum yang menyalahgunakan keilmuan statistika, diperlukan Langkah edukasi berupa memasukkan Mata Kuliah Filosofi Keilmuan Statistika dalam Kurikulum Pembelajaran, melakukan sosialisasi pentingnya integritas dalam penggunaan Ilmu Statistika, memperbanyak forum ilmiah untuk mengkaji dan mengingatkan Kembali terkait Filosofi Keilmuan statistika ini, serta

mempublikasikan berbagai artikel edukatif terkait Filosofi Keilmuan Statistika dari berbagai aspek positif agar dapat dikonsumsi publik dan mencerdaskan masyarakat. Adapun bentuk kegiatan edukatif guna mensosialisasikan filosofi keilmuan statistika ini adalah berupa seminar ilmiah, simposium, webinar, penyuluhan, pelatihan, Focus Group Discussion, Short Course yang menyediakan modul filosofi keilmuan statistika, dan lain sebagainya.

## Daftar Rujukan

- [1] Auletta, G., (2007), *Science, Philosophy, and Religion Today: Some Reflections*, Theology and Science, 5 : 3, 267 – 287, DOI: 10.1080/1474670070162296.
- [2] Basri, H. (2014). *Using qualitative research in accounting and management studies: not a new agenda*. Journal of US-China Public Administration, October 2014, Vol.11, No.10, 831-838. DOI: 10.17265/1548-6591/2014.10.003.
- [3] Biyanto, (2015), *Filsafat Ilmu dan Ilmu Keislaman*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [4] Ernita, (2019), *Buku Ajar Filsafat Ilmu*, Medan: Penerbit Wal Ashri Publishing, ISBN: 978-602-8345-79-8.
- [5] Fadli, M. R. (2021), *Hubungan Filsafat dengan Ilmu Pengetahuan dan Relevansinya di Era Revolusi Industri 4.0 (Society 5.0)*, Jurnal Filsafat, 31 (1), 130 – 161.
- [6] Gabbay, D. M., Thagard, P., Woods, J., Forster, M. R., Bandyopadhyay, P.S., (2011), *Philosophy of Statistics*, USA: Elsevier, ISBN: 978-008-09309-6-1.
- [7] Gupta & Kapoor, (2000), *Fundamentals of Mathematical Statistics: Modern Approach*, New Delhi: Sultan Chand & Sons.
- [8] Harun, S. (2021), *Pembelajaran di Era 5.0.*, Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar Gorontalo, ISBN 918 – 623 – 98648 – 2 – 8, 265 – 276.
- [9] Kusuma, S. W. D., (2019), *Strategi Penerapan Wahyu Memandu Ilmu dalam Mata Kuliah Statistik Ekonomi Syariah*, Jurnal ‘Adliya Vol. 13 No. 2, Juni 2019, 179 – 187.
- [10] Milasari, Badarussyamsyi, Syukri, A., (2021), *Filsafat Ilmu dan Pengembangan Metode Ilmiah*, Jurnal Filsafat Indonesia, Vol. 4 No. 3, 217 – 228.
- [11] Mohamed, Z. M., Abdul Majid, A. H., & Ahmad, N. (2010). *Tapping new possibility in accounting research, in qualitative research in accounting*, Malaysian case. Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia, Kuala Lumpur, Malaysia.
- [12] Moore, T. W., (2010), *Philosophy of Education, An Introduction*, Vol 14, London and New York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- [13] Mustafid, (2013), *Inovasi dalam Statistika untuk Pengembangan Bisnis dan Industri*, Prosiding Seminar Nasional Statistika Universitas Diponegoro, ISBN: 978-602-14387-0-1.
- [14] Nuryana, F., (2010), *Islam dan Budaya Korupsi dalam Kebohongan Statistika*, Jurnal Karsa Vol XVII No. 1, 27 – 37.
- [15] Rahmat, H., Karyam, (2015), *Epistemologi Uji Hipotesis Statistik dalam Islam*, Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY, 145 – 152.
- [16] Rohida, L. (2018). *Pengaruh Era Revolusi Industri 4.0 terhadap Kompetensi Sumber Daya Manusia*. Jurnal Manajemen Dan Bisnis Indonesia, 6(1), 187–198. <https://doi.org/10.31843/jmbi.v6i1.187>
- [17] Schwab, K. (2019). *Revolusi Industri Keempat. In The Fourth Industrial Revolution*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [18] Singh, Y. K., (2006), *Fundamental of Research Methodology and Statistics*, New Delhi: New Age International Publishers.
- [19] Saiful, S. R., & Huda, H., (2019), *Fungsi Statistika dan Informatika dalam Keilmuan*, Universitas Islam Makassar.

- [20] Soelaiman, D. A., (2019), *Filsafat Ilmu Pengetahuan Perspektif Barat dan Islam*, Banda Aceh: Penerbit Bandar Publishing, ISBN: 978-623-74993-7-4.
- [21] Suaedi (2016), *Pengantar Filsafat Ilmu*, Bogor: Penerbit IPB Press.
- [22] Tritularsih, Y., & Sutopo, W. (2017), Peran Keilmuan Teknik Industri dalam Perkembangan Rantai Pasokan Manuju Era Industri 4.0., *Prosiding Seminar dan Konferensi IDEC 2017*, 507 – 517.
- [23] Widyawati (2013), *Filsafat Ilmu Sebagai Landasan Pengembangan Ilmu Pendidikan*, *Jurnal Gelar* Vol. 11 No. 1 Juli 2013, 87 – 96.
- [24] Zaharatos, B., (2019), *The Philosophy of Statistics An Introduction*, Book Chapter, <https://www.colorado.edu>, diakses pada 5 September 2022.