

### BAB III

#### METODOLOGI PENELITIAN

##### A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif kausal dengan desain *Fuzzy Regression Discontinuity Design* (FRDD). Desain ini dipilih karena kebijakan Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) di UIN Imam Bonjol Padang menetapkan ambang batas IPK 3,00 sebagai syarat kelayakan administratif bagi mahasiswa. Penerapan ambang batas tersebut menyebabkan adanya perubahan peluang (*probability jump*) mahasiswa untuk menerima beasiswa tepat pada titik IPK 3,00. Namun demikian, status kelayakan berdasarkan IPK tersebut tidak secara langsung dan pasti menentukan apakah mahasiswa benar-benar menerima Beasiswa PPA, mengingat adanya keterbatasan kuota serta persyaratan administratif lainnya dalam proses seleksi.<sup>50</sup> Dengan demikian, terdapat perbedaan antara mahasiswa yang dinyatakan layak dan mahasiswa yang benar-benar menerima beasiswa.

Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan *Fuzzy Regression Discontinuity Design* (FRDD) untuk mengidentifikasi dampak kausal penerimaan Beasiswa PPA terhadap IPK mahasiswa pada semester berikutnya, khususnya bagi mahasiswa yang berada di sekitar ambang batas IPK 3,00.<sup>51</sup> Pendekatan ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai pengaruh kebijakan beasiswa terhadap capaian akademik mahasiswa. Ambang batas tersebut menyebabkan perubahan peluang (*probability jump*) secara tiba-tiba pada status kelayakan mahasiswa, namun tidak secara deterministik

---

<sup>50</sup> “Kementerian Agama Republik Indonesia, Al-Qur’an Dan Terjemahannya (Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur’an, 2019), QS. Az-Zumar [39]: 9.”

<sup>51</sup> “Kementerian Agama Republik Indonesia, Al-Qur’an Dan Terjemahannya (Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur’an, 2019), QS. Az-Zumar [39]: 9.”

menentukan penerimaan beasiswa akibat keterbatasan kuota.<sup>52</sup> Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan FRDD untuk mengidentifikasi dampak kausal penerimaan beasiswa terhadap IPK semester berikutnya.

## **B. Tempat Dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di kampus Imam Bonjol Padang, karena uin ini menjadi salah satu unit yang secara langsung mengelola proses pendaftaran, seleksi, serta penyaluran beasiswa PPA kepada mahasiswa.<sup>53</sup> Pemilihan lokasi tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa UIN Imam Bonjol memiliki jumlah mahasiswa yang cukup besar dengan latar belakang akademik beragam, sehingga mampu memberikan gambaran yang representatif mengenai dampak kebijakan ambang batas IPK 3.0 terhadap penerimaan beasiswa.

Adapun waktu pelaksanaan penelitian direncanakan dimulai dari bulan juli hingga september 2025. Rentang waktu ini dipilih karena bertepatan dengan periode seleksi dan pengumuman penerimaan beasiswa PPA di lingkungan Uin, sehingga peneliti dapat memperoleh data secara langsung baik dari mahasiswa pendaftar, penerima, maupun pihak pengelola beasiswa.<sup>54</sup> Dengan demikian, hasil penelitian yang diperoleh diharapkan lebih akurat, relevan, dan sesuai dengan kondisi aktual di lapangan.

## **C. Jenis dan Sumber Data**

### **1. Jenis Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Data kuantitatif administratif, berupa:

---

<sup>52</sup> Bradley R. Curs and Casandra E. Harper, "Financial Aid and First-Year Collegiate GPA: A Regression Discontinuity Approach," *Review of Higher Education* 35, no. 4 (2012): 627–49, <https://doi.org/10.1353/rhe.2012.0040>.

<sup>53</sup> Tri Wahyuni, Agoestanto Arief, and Emi Pujiastuti, "Analisis Regresi Logistik Terhadap Keputusan Penerimaan Beasiswa PPA Di FMIPA Unnes Menggunakan Software Minitab," *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 1 (2018): 755–65.

<sup>54</sup> A. O. T. Nurfadilah & awaru, "Kementerian Agama Republik Indonesia, Al-Qur'an Dan Terjemahannya (Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, 2019), QS. Al-Mujadilah [58]: 11." 3, no. 2 (2016): 80–84.

- 1) IPK mahasiswa sebelum pengajuan beasiswa (*running variable*)
- 2) status kelayakan beasiswa (*eligible* = 1 jika  $IPK \geq 3.00$ )
- 3) status penerimaan beasiswa (*treatment*)
- 4) IPK semester berikutnya (*outcome*)
- 5) *covariate pre-treatment* (jenis kelamin, fakultas/prodi, angkatan, total SKS, IPK semester sebelumnya, status ekonomi)

## 2. Sumber Data

Data diperoleh dari:

- b. Data IPK dan status penerimaan Beasiswa PPA diperoleh dari data akademik resmi BAAK
- c. Data karakteristik mahasiswa diperoleh melalui penyebaran kuesioner

## D. Populasi dan Sampel

### 1. Populasi dalam penelitian

Populasi penelitian mencakup seluruh mahasiswa UIN Imam Bonjol Padang seluruh mahasiswa yang mengetahui adanya beasiswa PPA tahun akademik 2023/2024.<sup>55</sup> Mereka dipilih karena terlibat langsung dalam seleksi berbasis IPK minimal 3.00, sehingga peneliti dapat memperoleh gambaran komprehensif mengenai pengaruh kebijakan ambang batas IPK terhadap peluang mahasiswa memperoleh beasiswa.

### 2. Sampel Penelitian

FRDD tidak menggunakan teknik sampling probabilistik melainkan local sampling berbasis kedekatan dengan *cut-off*.<sup>56</sup>

---

<sup>55</sup> Wahyuni, Arief, and Pujiastuti, "Analisis Regresi Logistik Terhadap Keputusan Penerimaan Beasiswa PPA Di FMIPA Unnes Menggunakan Software Minitab."

<sup>56</sup> Nurfadilah & awaru, "Kementerian Agama Republik Indonesia, Al-Qur'an Dan Terjemahannya (Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, 2019), QS. Al-Mujadilah [58]: 11."

Tahapan pemilihan sampel:

- a. Mengambil seluruh mahasiswa dengan rentang IPK awal untuk mendapatkan populasi awal yang cukup luas di sekitar *cut-off*.
- b. Menggunakan pendekatan pemilihan *bandwidth* optimal (CCT/IK) untuk menentukan rentang IPK final yang digunakan dalam estimasi FRDD.

### 3. Running Variable (X)

Sampel akhir terdiri dari mahasiswa yang berada tepat di bawah dan tepat di atas IPK 3.00, sehingga keduanya dapat dianggap *as-if randomized*.

## E. Variabel Penelitian

### 1. Running Variable (X)

Running variable adalah variabel yang digunakan untuk menentukan siapa yang *berpeluang* masuk ke dalam kelompok yang menerima beasiswa dan siapa yang tidak, berdasarkan aturan batas tertentu. Dalam penelitian ini, *running variable* adalah IPK mahasiswa sebelum seleksi beasiswa. Variabel ini bersifat kontinu, artinya nilainya bisa berbeda-beda dari satu mahasiswa ke mahasiswa lain. Nilai IPK tersebut kemudian dibandingkan dengan *cut-off* IPK = 3.00. Mahasiswa yang nilainya berada di sebelah kiri atau di bawah 3.00 tidak dinyatakan layak menurut aturan akademik, sedangkan yang berada di sebelah kanan atau sama dengan 3,00 dianggap layak mengikuti seleksi beasiswa. Karena titik batas ini menciptakan perbedaan peluang secara tiba-tiba dalam status layak, running variable membantu kita mengamati perubahan peluang tersebut dan kemudian melihat apakah perubahan ini berdampak pada hasil lain, seperti IPK di semester berikutnya.<sup>57</sup> Konsep running variable inilah

---

<sup>57</sup> Marcelo Coca Perrillon, "Week 10 : Regression Discontinuity Designs," 2020.

yang menjadi dasar dari desain *Fuzzy Regression Discontinuity Design* yang digunakan dalam penelitian ini.

## 2. Cut-off (c)

*Cut-off* dalam penelitian ini ditetapkan pada  $IPK = 3.00$ , sesuai dengan ketentuan administratif Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) di UIN Imam Bonjol Padang. Nilai  $IPK = 3.00$  digunakan sebagai batas kelayakan akademik yang membedakan mahasiswa yang memenuhi syarat administratif untuk mengikuti seleksi beasiswa dengan mahasiswa yang tidak memenuhi syarat.<sup>58</sup> Mahasiswa dengan  $IPK$  sama dengan atau lebih besar dari  $3.00$  dikategorikan sebagai mahasiswa yang memenuhi syarat kelayakan, sedangkan mahasiswa dengan  $IPK$  di bawah  $3.00$  dikategorikan sebagai tidak memenuhi syarat.<sup>59</sup> Penetapan *cut-off* ini menyebabkan adanya perubahan peluang secara tiba-tiba dalam status kelayakan mahasiswa tepat pada titik  $IPK = 3.00$ .<sup>60</sup> Oleh karena itu, *cut-off* tersebut menjadi dasar utama dalam penerapan desain *Fuzzy Regression Discontinuity Design* (FRDD) pada penelitian ini.

## 3. Treatment (D)

Treatment adalah status penerimaan beasiswa:

Dalam FRDD variabel treatment biasanya berupa variabel *dummy*:

- a. 1 jika unit (mahasiswa) menerima perlakuan
- b. 0 jika tidak menerima perlakuan

Dalam studi beasiswa:

- a. 1 = mahasiswa menerima Beasiswa PPA
- b. 0 = mahasiswa tidak menerima Beasiswa PPA

---

<sup>58</sup> Auliya, "UIN Imam Bonjol Padang."

<sup>59</sup> Universitas et al., "KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS ISLAM NEGERI IMAM BONJOL PADANG PADA PENERIMAAN BEASISWA PPA NOMOR : 2071 TAHUN 2024."

<sup>60</sup> Perrailon, "Week 10 : Regression Discontinuity Designs."

#### 4. Eligibility (Instrument Z)

*Eligibility* digunakan sebagai instrument dalam FRDD:

Eligibl Eligibility digunakan sebagai variabel instrumen (Z) dalam desain *Fuzzy Regression Discontinuity Design* (FRDD). Variabel ini menunjukkan status kelayakan administratif mahasiswa berdasarkan ambang batas IPK yang telah ditetapkan. Secara operasional, *eligibility* didefinisikan sebagai berikut:

$$\text{Eligible}_i = \begin{cases} 1, & \text{jika } \text{IPK}_i \geq 3.00 \\ 0, & \text{jika } \text{IPK}_i < 3.00 \end{cases}$$

Artinya, mahasiswa dengan IPK sama dengan atau lebih besar dari 3.00 dikategorikan sebagai mahasiswa yang memenuhi syarat kelayakan, sedangkan mahasiswa dengan IPK di bawah 3.00 dikategorikan sebagai tidak memenuhi syarat. Dalam konteks FRDD, *eligibility* tidak secara langsung menentukan apakah mahasiswa menerima Beasiswa PPA, tetapi meningkatkan peluang mahasiswa untuk menerima beasiswa tersebut.<sup>61</sup> Oleh karena itu, variabel *eligibility* digunakan sebagai instrumen untuk mengidentifikasi pengaruh kausal penerimaan Beasiswa PPA terhadap IPK mahasiswa pada semester berikutnya.

#### 5. Outcome (Y)

Outcome penelitian adalah IPK semester berikutnya setelah periode seleksi beasiswa. *Out come* dalam penelitian ini adalah IPK mahasiswa pada semester berikutnya setelah periode seleksi Beasiswa PPA. Variabel ini digunakan untuk menggambarkan hasil akademik yang dicapai mahasiswa setelah adanya kemungkinan penerimaan beasiswa.<sup>62</sup> IPK semester berikutnya dipilih sebagai *out come* karena mencerminkan perubahan atau respon kinerja akademik mahasiswa setelah proses seleksi dan (bagi sebagian mahasiswa) setelah menerima

---

<sup>61</sup> Sasabuchi, "Introduction to FUZZY Regression Discontinuity Design."

<sup>62</sup> Kementerian Agama Republik Indonesia, Al-Qur'an dan Terjemahannya (Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, 2019), "Sistem Informasi Seleksi Penerimaan Beasiswa Di Fakultas Teknik - Universitas Mataram g - Univer."

Beasiswa PPA. Dalam kerangka *Fuzzy Regression Discontinuity Design (FRDD)*, outcome ini dianalisis untuk mengetahui apakah penerimaan beasiswa memberikan dampak kausal terhadap capaian akademik mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa yang berada di sekitar ambang batas IPK 3.00.

#### 6. Covariate Pra-Treatment

Covariate digunakan untuk meningkatkan presisi estimasi FRDD:

- a. Jenis kelamin
- b. Fakultas/Program Studi
- c. Angkatan
- d. Total SKS sebelum seleksi
- e. IPK semester sebelumnya
- f. Status ekonomi keluarga (data administratif)

Seluruh covariate dipastikan diukur sebelum treatment.

#### F. Definisi Operasional Variabel

##### 1. IPK (Running Variable )

IPK adalah nilai Indeks Prestasi Kumulatif mahasiswa yang diperoleh hingga semester sebelum pengajuan Beasiswa PPA. Variabel ini bersifat kontiniu dan digunakan sebagai dasar penentuan posisi mahasiswa terhadap ambang batas IPK 3,00 dalam desain Regression Discontinuity.<sup>63</sup>

##### 2. Eligibility

Eligibility merupakan variabel dummy yang menunjukkan status kelayakan administratif mahasiswa berdasarkan ketentuan IPK minimal 3.00. Variabel ini bernilai 1 apabila IPK mahasiswa  $\geq 3.00$  dan 0 apabila IPK  $< 3.00$ .<sup>64</sup> Dalam penelitian ini, eligibility berfungsi

---

<sup>63</sup> Robin Jacob et al., "A Practical Guide to Regression Discontinuity Acknowledgments," no. July (2012).

<sup>64</sup> Janet Heaton, "John W. Creswell Dan J. David Creswell, Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches, 5th Ed. (California: Sage Publications, 2018), 183.," 2008.

sebagai instrumen pada metode *Fuzzy Regression Discontinuity Design* (FRDD).

### 3. Beasiswa PPA

Beasiswa PPA adalah variabel yang menggambarkan status penerimaan bantuan pendidikan oleh mahasiswa. Variabel ini bernilai 1 jika mahasiswa menerima Beasiswa PPA dan 0 jika tidak menerima. Variabel ini digunakan sebagai treatment dalam analisis dampak kausal.

### 4. IPK Semester Berikutnya (Outcome / Y)

*Outcome* penelitian adalah IPK mahasiswa pada semester setelah proses seleksi Beasiswa PPA. Variabel ini digunakan untuk mengukur dampak akademik dari penerimaan beasiswa terhadap prestasi belajar mahasiswa.

### 5. Covariate Pre-Treatment

*Covariate pre-treatment* adalah karakteristik mahasiswa yang telah ada sebelum penerimaan beasiswa dan tidak dipengaruhi oleh program beasiswa. Variabel ini meliputi jenis kelamin, fakultas atau program studi, angkatan, jumlah SKS yang telah ditempuh, IPK semester sebelumnya, serta status ekonomi keluarga. Covariate digunakan untuk meningkatkan ketepatan estimasi dalam model FRDD.

## G. Seleksi Yang Bersifat Diskrit

Seleksi Beasiswa PPA di UIN Imam Bonjol Padang termasuk proses yang bersifat diskrit karena status kelayakan berubah secara tiba-tiba ketika IPK mahasiswa mencapai titik ambang tertentu, yaitu IPK 3.00. Mahasiswa yang hampir sama prestasinya sekalipun misalnya IPK 2,99 dan IPK 3.00 akan mengalami perbedaan status kelayakan secara mendadak, di mana mahasiswa dengan IPK 3.00 langsung dianggap memenuhi syarat sedangkan yang 2,99 tidak memenuhi

syarat, meskipun selisih IPK di antara mereka sangat kecil.<sup>65</sup> Perubahan status ini tidak terjadi secara bertahap tetapi secara diskontinu, sehingga menciptakan lonjakan (*discontinuity*) pada variabel eligibility di sekitar ambang batas IPK 3.00. Fenomena seperti ini menjadi landasan penting diterapkannya *Regression Discontinuity Design* (RDD) dalam penelitian, karena desain ini memanfaatkan titik diskontinuitas tersebut untuk melakukan perbandingan antara mahasiswa yang hanya berada di bawah dan di atas ambang batas.<sup>66</sup> Dengan pendekatan ini, perbedaan outcome (misalnya IPK semester berikutnya) di sekitar titik *cut-off* dapat dievaluasi secara kuasi-eksperimental untuk mengetahui apakah penerimaan beasiswa memiliki dampak kausal terhadap prestasi akademik mahasiswa.

## H. Asumsi Dasar FRDD

### 1. Asumsi Kontinuitas

Dalam pendekatan *Fuzzy Regression Discontinuity Design* (FRDD), salah satu asumsi utama yang harus dipenuhi adalah asumsi kontinuitas. Asumsi ini menyatakan bahwa seluruh faktor yang memengaruhi outcome (hasil yang diukur) harus berubah secara bertahap dan tidak mengalami lonjakan di sekitar titik ambang (*cut-off*), kecuali perubahan yang disebabkan oleh perlakuan (*treatment*) itu sendiri. Pada konteks penelitian ini, apabila tidak terdapat perlakuan berupa penerimaan beasiswa, maka hubungan antara variabel running (IPK awal) dan outcome (IPK semester berikutnya) seharusnya berlangsung secara mulus di sekitar batas IPK 3.00. Dengan kata lain, tidak boleh ada perubahan mendadak pada IPK semester berikutnya tepat di titik 3.00, kecuali karena adanya pengaruh beasiswa. Dalam FRDD, perlakuan tidak diberikan secara sempurna berdasarkan aturan *cut-off* (artinya tidak semua mahasiswa dengan  $IPK \geq 3,00$  pasti

---

<sup>65</sup> Universitas et al., “KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS ISLAM NEGERI IMAM BONJOL PADANG PADA PENERIMAAN BEASISWA PPA NOMOR : 2071 TAHUN 2024.”

<sup>66</sup> Cattaneo, *A Practical Introduction to Regression Discontinuity Designs : Extensions*.

menerima beasiswa, dan sebaliknya), sehingga yang diestimasi adalah efek kausal lokal bagi mahasiswa yang kepatuhannya dipengaruhi oleh aturan tersebut (local average treatment effect). Oleh karena itu, asumsi kontinuitas tetap penting untuk memastikan bahwa perbedaan outcome di sekitar titik ambang benar-benar disebabkan oleh peluang menerima beasiswa, bukan oleh faktor lain yang tidak teramati. asumsi ini juga mengandung makna bahwa mahasiswa dengan IPK yang sangat berdekatan, seperti 2,99 dan 3,01, memiliki karakteristik yang relatif sama dalam aspek lain di luar perlakuan.<sup>67</sup> Dengan demikian, perbedaan IPK semester berikutnya di sekitar titik 3,00 dapat diinterpretasikan sebagai dampak kausal dari peningkatan probabilitas menerima beasiswa PPA.

## 2. Tidak Ada Manipulasi Running Variabel

Dalam *Fuzzy Regression Discontinuity Design* (FRDD), salah satu asumsi krusial adalah bahwa running variable tidak boleh dimanipulasi secara tepat di sekitar titik ambang (cut-off). Meskipun dalam FRDD pemberian perlakuan tidak sepenuhnya ditentukan secara kaku oleh batas tersebut, validitas desain tetap bergantung pada asumsi bahwa individu tidak dapat secara sengaja mengatur posisinya tepat di sekitar cut-off untuk meningkatkan peluang menerima treatment. Dalam konteks penelitian ini, mahasiswa tidak seharusnya dapat mengendalikan nilai IPK mereka agar berada sedikit di atas atau di bawah batas 3,00 dengan tujuan memperoleh beasiswa. Jika terdapat upaya manipulasi semacam itu, maka mekanisme identifikasi kausal dalam FRDD menjadi tidak valid, karena posisi terhadap cut-off tidak lagi bersifat quasi-acak di sekitar ambang. Akibatnya, estimasi efek kausal lokal (Local Average Treatment Effect/LATE) dapat menjadi bias. Untuk mendeteksi kemungkinan manipulasi tersebut, peneliti umumnya menggunakan McCrary Density Test. Uji ini bertujuan untuk menilai apakah terdapat perubahan kepadatan

---

<sup>67</sup> B Artalotti, "Muhammad Syafi'i Antonio, Bank Syariah: Dari Teori Ke Praktik (Jakarta: Gema Insani, 2001)" 23 (2020): 211–31.

(density) running variable yang signifikan tepat di sekitar titik cut-off. Apabila ditemukan lonjakan jumlah observasi yang tidak wajar di sekitar IPK 3,00, hal tersebut dapat mengindikasikan adanya praktik sorting atau manipulasi nilai.<sup>68</sup> Dengan demikian, pengujian ini penting dalam kerangka FRDD untuk memastikan bahwa distribusi running variable bersifat kontinu dan halus di sekitar cut-off, sehingga asumsi dasar desain tetap terpenuhi dan estimasi dampak beasiswa dapat diinterpretasikan secara kausal.

### 3. Uji Kontinuitas Covariate

Dalam *Fuzzy Regression Discontinuity Design* (FRDD), uji kontinuitas kovariat dilakukan untuk memastikan bahwa variabel-variabel kontrol tidak mengalami diskontinuitas di sekitar titik ambang. Meskipun penetapan perlakuan dalam FRDD tidak sepenuhnya deterministik berdasarkan cut-off, validitas identifikasi tetap mensyaratkan bahwa karakteristik awal individu di sekitar batas tersebut bersifat sebanding. Setiap kovariat diuji secara terpisah menggunakan pendekatan regresi lokal polinomial di sisi kiri dan kanan cut-off.<sup>69</sup> Jika tidak ditemukan perbedaan yang signifikan secara statistik di sekitar ambang (misalnya  $p\text{-value} > 0,05$ ), maka kovariat dianggap memenuhi asumsi kontinuitas. Kondisi ini menunjukkan tidak adanya seleksi sistematis pada karakteristik mahasiswa di sekitar batas IPK 3,00, sehingga estimasi Local Average Treatment Effect (LATE) dalam FRDD dapat diinterpretasikan secara kausal.<sup>70</sup> Secara empiris, pengujian dapat dilakukan menggunakan perangkat lunak seperti Stata melalui perintah `rdrobust`. Lonjakan pada kovariat menandakan potensi manipulasi atau

---

<sup>68</sup> Federico A Bugni and Ivan A Canay, "Testing Continuity of a Density via g-Order Statistics in the Fuzzy Regression Discontinuity Design" 88 (2020).

<sup>69</sup> Debbi Sisilia, "Study of the Sustainable Livelihood Framework on the Implementation of the Agrarian Reform Program ( Case Study : Pasaman Regency )" 8, no. 1 (2023): 19–30, <https://doi.org/10.14710/ijpd.8.1.19-30>.

<sup>70</sup> I Z A D P No et al., "Fuzzy Regression Discontinuity Design Erasmus Program and Labor Market Outcomes: Evidence from a Fuzzy Regression Discontinuity Design," no. 16181 (2023).

penyortiran non-acak, sehingga uji ini sering menggunakan regresi lokal polinomial atau uji kepadatan seperti *Mc Crary* untuk mendeteksi kecukupan. Metode Uji Kontinuitas Setiap kovariat diuji secara terpisah dengan membandingkan rata-rata atau densitas di kiri dan kanan *cut-off* menggunakan estimator polinomial lokal, mirip uji manipulasi pada variabel yang berjalan. Kovariat kontinu dianggap jika tidak ada gangguan signifikan ( $p\text{-value} > 0,05$  atau  $0,10$ ), menunjukkan tidak ada seleksi sistematis. Alat seperti perintah Stata *rddensity* atau *rdrobust* dapat diterapkan pada kovariat untuk menghasilkan statistik dan kepadatan plot.

## I. Model Analisis *Fuzzy Regression Discontinuity Design*

Model analisis dalam penelitian ini menggunakan Fuzzy Regression Discontinuity Design (FRDD) yang diestimasi dengan pendekatan Two-Stage Least Squares (2SLS).<sup>71</sup> Metode ini digunakan karena status kelayakan berdasarkan IPK 3,00 tidak secara langsung dan pasti menentukan penerimaan beasiswa, melainkan hanya meningkatkan peluang mahasiswa untuk menerima Beasiswa PPA.

### 1. Model tahap pertama (*First Stage*)

Tahap pertama bertujuan untuk menguji apakah status kelayakan berdasarkan ambang batas IPK 3,00 benar-benar meningkatkan probabilitas mahasiswa menerima Beasiswa PPA. Dengan kata lain, tahap ini mengestimasi kekuatan cutoff sebagai instrumen terhadap variabel treatment.<sup>72</sup>

Persamaan model tahap pertama dapat dituliskan sebagai berikut:

$$D_i = \pi_0 + \pi_1 \text{Eligible}_i + f(X_i - c) + \delta' Z_i + u_i$$

---

<sup>71</sup> No et al.

<sup>72</sup> Donna Feir and Thomas Lemieux, "Ardiasmo (2009). 'Akuntabilitas Dan Transparansi Dalam Sektor Publik'. Jurnal Akuntansi Pemerintahan, Vol. 4 No. 1.," 2016.

Keterangan:

$DiD\_iDi$  : status penerimaan Beasiswa PPA (1 = menerima, 0 = tidak menerima)

$Eligible_i$  : indikator kelayakan berdasarkan  $IPK \geq 3,00$

$\pi_1$  : perubahan probabilitas menerima beasiswa akibat status kelayakan

$X_i$  : IPK awal mahasiswa (running variable)

$C$  : nilai cut-off IPK sebesar 3,00

$f(X_i - c)$  : fungsi polinomial lokal untuk mengontrol hubungan IPK terhadap peluang menerima beasiswa

$Z_i$  : kovariat pra-perlakuan (jenis kelamin, program studi, angkatan, dan lain-lain)

$u_i$  : komponen error

Koefisien  $\pi_1$  menunjukkan adanya diskontinuitas pada probabilitas penerimaan beasiswa di titik ambang batas. Jika signifikan, maka cutoff IPK berfungsi sebagai instrumen yang relevan.

## 2. Model Tahap Kedua (Second Stage / Reduced Form)

Tahap kedua digunakan untuk mengestimasi pengaruh kausal penerimaan Beasiswa PPA terhadap IPK semester berikutnya. Dalam kerangka FRDD, variabel treatment yang digunakan merupakan nilai prediksi dari tahap pertama, sehingga estimasi yang diperoleh merepresentasikan *Local Average Treatment Effect (LATE)* bagi mahasiswa yang kepatuhannya dipengaruhi oleh cutoff.<sup>73</sup>

Model tahap kedua dirumuskan sebagai berikut:

$$Y_i = \alpha + \tau D_i + g(X_i - c) + \gamma' Z_i + \epsilon_i$$

Keterangan:

$Y_i$  : IPK mahasiswa pada semester berikutnya (outcome)

---

<sup>73</sup> No et al., "Fuzzy Regression Discontinuity Design Erasmus Program and Labor Market Outcomes : Evidence from a Fuzzy Regression Discontinuity Design."

$D^{\wedge}i$  : status penerimaan beasiswa hasil prediksi tahap pertama

$X_i$  : IPK awal mahasiswa

$c$  : titik cut-off IPK sebesar 3,00

$Z_i$  : kovariat pra-perlakuan

$T$  : estimasi efek kausal beasiswa terhadap IPK semester berikutnya

$g(X_i - c)$  : fungsi polinomial lokal di sekitar cutoff

$\epsilon_i$  : error term

Koefisien  $\tau$  mengukur dampak kausal Beasiswa PPA terhadap capaian IPK mahasiswa yang berada di sekitar ambang batas, khususnya bagi kelompok yang peluang penerimaannya dipengaruhi oleh status kelayakan.

## J. Teknik Estimasi

Dalam analisis *Fuzzy Regression Discontinuity Design (FRDD)* estimasi efek perlakuan dilakukan dengan beberapa teknik statistik nonparametrik dan metode koreksi bias yang sudah terbukti efektif dalam literatur:

### 1. Local Polynomial Regression

Estimasi efek perlakuan dilakukan dengan menggunakan regresi polinomial lokal di sekitar titik ambang (cut-off).<sup>74</sup> Teknik ini membantu memodelkan hubungan antara variabel running (IPK) dan outcome (IPK berikutnya) tanpa menetapkan bentuk fungsional global, sehingga estimasi lebih fleksibel terhadap data di sekitar cut-off.

### 2. Kernel Triangular Weighting

Dalam regresi polinomial lokal, fungsi kernel digunakan untuk memberikan bobot lebih besar pada observasi yang dekat dengan cut-off. Kernel segitiga (*triangular*) adalah fungsi pembobot yang umum dipakai dalam RDD karena memberikan bobot tertinggi pada titik *cut-off* dan bobot berkurang secara linier untuk observasi yang semakin jauh dari *cut-off*.

---

<sup>74</sup> Alonico, Attaneo, and Itiunik, "NOTES AND COMMENTS ROBUST NONPARAMETRIC CONFIDENCE INTERVALS FOR REGRESSION-DISCONTINUITY DESIGNS T HE REGRESSION - DISCONTINUITY ( RD ) DESIGN."

### 3. *Bandwidth* Optimal (CCT/IK)

Bandwidth adalah jarak di sekitar *cut-off* yang digunakan untuk memasukkan data dalam estimasi.

4. Pemilihan bandwidth yang tepat sangat penting karena menentukan keseimbangan antara bias dan varians dalam estimasi.

Metode seperti CCT (*Calonico, Cattaneo & Titiunik*) dan IK (*Imbens & Kalyanaraman*) dipakai untuk menentukan bandwidth optimal yang menghasilkan estimasi efek perlakuan yang lebih akurat.

### 5. *Robust Bias-Corrected Inference* (rdrobust)

Agar inferensi estimasi efek perlakuan lebih andal, digunakan metode robust *bias-corrected inference* yang mengoreksi bias estimasi akibat pemilihan bandwidth dan estimasi lokal.<sup>75</sup> Metode ini menghasilkan interval kepercayaan yang valid dan memperbaiki akurasi statistik dari estimasi efek kausal.

## K. Langkah-langkah Analisis Data

Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Langkah-Langkah Analisis Data**

|    |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Pembersihan dan Pengolahan Data IPK Memastikan data bersih, lengkap, dan siap dianalisis (misalnya menangani data hilang atau <i>outlier</i> ).                                                                                                     |
| 2. | Membentuk Running Variable dan Variabel <i>Eligibility</i> Menentukan IPK awal sebagai running variable dan membuat dummy eligibility berdasarkan <i>cut-off</i> IPK $\geq 3,00$ .                                                                  |
| 3. | <i>Mc Crary Density Test</i> Melakukan uji kepadatan McCrary untuk mendeteksi kemungkinan manipulasi pada running variable di sekitar <i>cut-off</i> . Tes ini penting untuk memastikan validitas asumsi bahwa running variable tidak dimanipulasi. |

---

<sup>75</sup> Matias D Cattaneo and Rocío Titiunik, "Regression Discontinuity Designs(RDD)," 2022, 821–51.

|     |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.  | <i>Covariate Continuity Test</i> Menguji apakah kovariat pra-treatment berubah secara halus di sekitar <i>cut-off</i> , sehingga tidak membahayakan asumsi kontinuitas.                                                                     |
| 5.  | Penentuan Bandwidth Optimal Menentukan rentang nilai IPK di sekitar <i>cut-off</i> yang digunakan dalam estimasi agar keseimbangan antara bias dan varians terpenuhi. Metode seperti CCT/IK sering dipakai untuk memilih bandwidth optimal. |
| 6.  | Pembuatan Grafik RDD (Scatter & Fitted Lines) Menggambarkan hubungan antara running variable dan outcome beserta garis regresi di kedua sisi <i>cut-off</i> untuk melihat adanya diskontinuitas.                                            |
| 7.  | Estimasi FRDD model tanpa kovariat sebagai baseline, Estimasi model dengan kovariat untuk hasil yang lebih robust                                                                                                                           |
| 8.  | Uji Robustness Melakukan variasi bandwidth atau fungsi polinomial untuk memeriksa stabilitas hasil.                                                                                                                                         |
| 9.  | Interpretasi Parameter Kausal Menafsirkan hasil estimasi FRDD, terutama koefisien treatment sebagai efek kausal lokal.                                                                                                                      |
| 10. | Penyusunan Kesimpulan Menyimpulkan hasil penelitian berdasarkan estimasi efek dan validitas asumsi desain.                                                                                                                                  |